

实验室废弃物管理及无害化处置

中国环境科学研究院 周炳炎

全国危化品管理标委会化学品毒性检测技术分会

2019-4-20 陕西·西安

目 录

- 一、固体废物概念及产生状况
- 二、固体废物法规及标准
- 三、固体废物鉴别
- 四、实验室废物管理及无害化处理处置
- 五、调研图片

一、固体废物概念及产生状况



1.1 什么是固体废物

(1)我国固体废物法律定义

- 在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但被抛弃或者放弃的固态、半固态和置于容器中的气态的物品、物质以及法律、行政法规规定纳入固体废物管理的物品、物质

- 废—丧失原有利用价值
- 弃—所有者放弃所有权、抛弃

废物属性 资源属性
社会属性 自然属性

(2)美国 在RCRA第1004(27)节中定义了固体废物

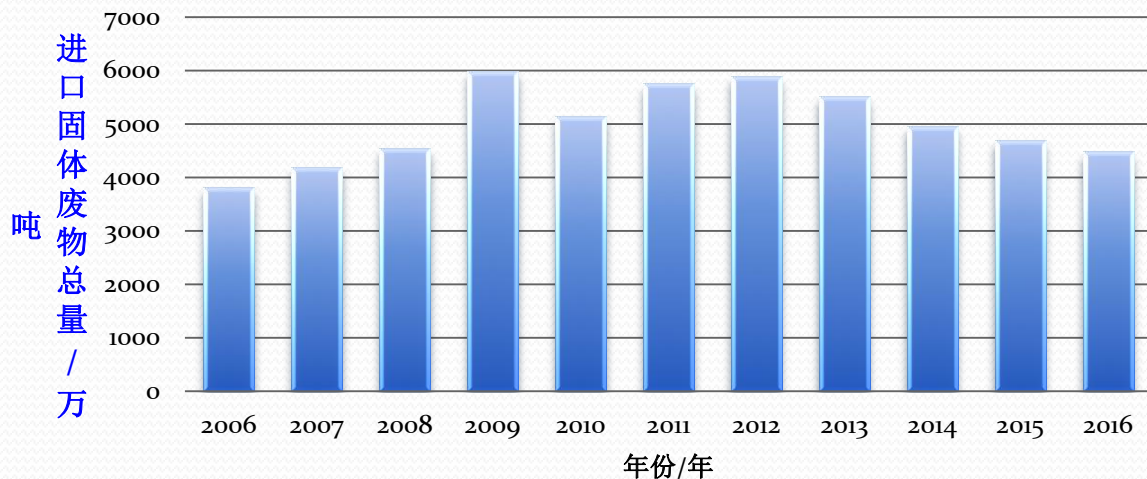
- 是指来自废水处理厂、水供给处理厂或者空气污染控制设施产生的任何垃圾、废渣、污泥，以及来自工业、商业、矿业和农业生产及团体活动产生的其他丢弃的物质，包括固态、液态、半固态或装在容器内的气态物质。但不包括生活污水中的固态或溶解物质，也不包括灌溉回流水或工业排放中受制于《水污染防治法》第402条所规定的许可证管理的点源出水中的固态或溶解物质，也不包括《1954年原子能法》所限定的核源及其副产品物质

(3) 《巴塞尔公约》

- 废物定义强调处置或打算予以处置物品
- 对于危险废物，建立了3个附件，附件1列举了45类物质，附件1列出2类需要特别考虑的废物(家庭垃圾及其焚烧产生的残余物)，附件3列举了这些物质的危险特性，附件8是危废管控名录，而附件9是不属于危险废物管控名录
- 强调危险废物引起危害性和法律性，但不包括放射性废物
- 今后，增加我国政府在制定国际公约准则中的发言权

1.2 固体废物产生和进口废物管理概况

- 2016年，214个大、中城市一般工业固体废物产生量达14.8亿吨，全国固体废物产生统计量32亿吨
- 2016年，214个大中城市工业危险废物产生量3344.6万吨
- 2016年，城市生活垃圾清运量2.04亿吨，其中填埋处置量占60%、焚烧占35%
- 2016年，我国主要再生资源回收利用率2.56亿吨
- 2007年以来，我国每年进口废物量超过4000万吨，2009年达到最高的5676万吨，以后缓慢回落，2016年进口了4695万吨



二、固体废物管理法规及标准

“最严环保法”



主要法规：

- 2.1 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》
- 2.2 《中华人民共和国土壤污染防治法》
- 2.3 《固体废物进口管理办法》(12号令)
- 2.4 《国家危险废物名录》
- 2.5 《医疗废物管理条例》
- 2.6 《危险废物经营许可证管理办法》
- 2.7 《危险废物转移联单管理办法》
- 2.8 《危险废物焚烧污染控制标准》
- 2.9 《危险废物贮存污染控制标准》
- 2.10 《化学物质环境风险评估与管控条例 》(征求意见稿)

2.1 《固体废物污染环境防治法》

第一章 总 则

第二章 固体废物污染环境防治的监督管理

第三章 固体废物污染环境的防治

第一节 一般规定

第二节 工业固体废物污染环境的防治

第三节 生活垃圾污染环境的防治

第四章 危险废物污染环境防治的特别规定

第五章 法律责任

第六章 附 则



为了防治**固体废物**污染环境，保障人体健康，维护生态环境安全，促进经济社会可持续发展而制定的法规

公布
1995年10月30日

第十届全国人民代表大会
常务委员会第十三次会议
修订通过，自2005年4月1
日起施行

第二次修订
2013年6月29日

将**第二十五条**第一款和
第二款中的“自动许可
进口”修改为“非限制
进口”。删去第三款中
的“进口列入自动许可
进口目录的固体废物，
应当依法办理自动许可
手续”

第四次修订
2016年11月7日

中华人民共和国主席令
第58号公布，
自1996年4月1日施
行

第一次修订
2004年12月29日

将**第四十四条**第二款修改
为：“禁止擅自关闭、闲
置或者拆除生活垃圾处
置的设施、场所；确有
必要关闭、闲置或者拆
除的，必须经所在地的
市、县人民政府环境卫
生行政主管部门和环
境保护行政主管部门
核准，并采取措施，
防止污染环境”

第三次修订
2015年4月24日

对**第四十四条**第二款
及**第五十九条**第一款
进行修改

内 容

生活垃圾处置场所不能随意选也不能随意关

- 居民放置生活垃圾的场所不能随便选择，也不能说不用就不用

向江河湖泊丢垃圾将触法律“红线”

- 禁止任何单位或者个人向江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地河岸坡等法律、法规规定禁止倾倒、堆放废弃物的地点倾倒、堆放固体废物

我国法律对过度包装说“不”

- 国家组织制定有关标准，防止过度包装造成环境污染

危险废物污染防治特别规定

- 鉴别、标识、申报、集中处置、限期治理、排污许可、经营许可、禁混、转移管理制度、场所要求、应急、消除污染、污染报告、禁止进口和经我国过境转移等

法律确立生产者延伸责任制

- 污染者承担污染防治的责任，这一原则在法律中全面落实，有助于解决固体废物污染问题。新法补充了有关生产者延伸责任的条款，规定国家对部分产品、包装物实行强制回收制度

危险废物管理基本制度：

- 转移联单制度
- 申报登记制度
- 统一鉴别制度
- 标识标志制度
- 限期治理制度
- 落后设备淘汰制度
- 经营许可证制度
- 代处置制度
- 处置收费制度
- 污染报告制度
- 应急制度
- 严格限制进口
- 管理计划
- 环境准入等

2.2 《土壤污染防治法》(2019年1月1日起施行)

我国首次制定土壤污染防治的专门法律

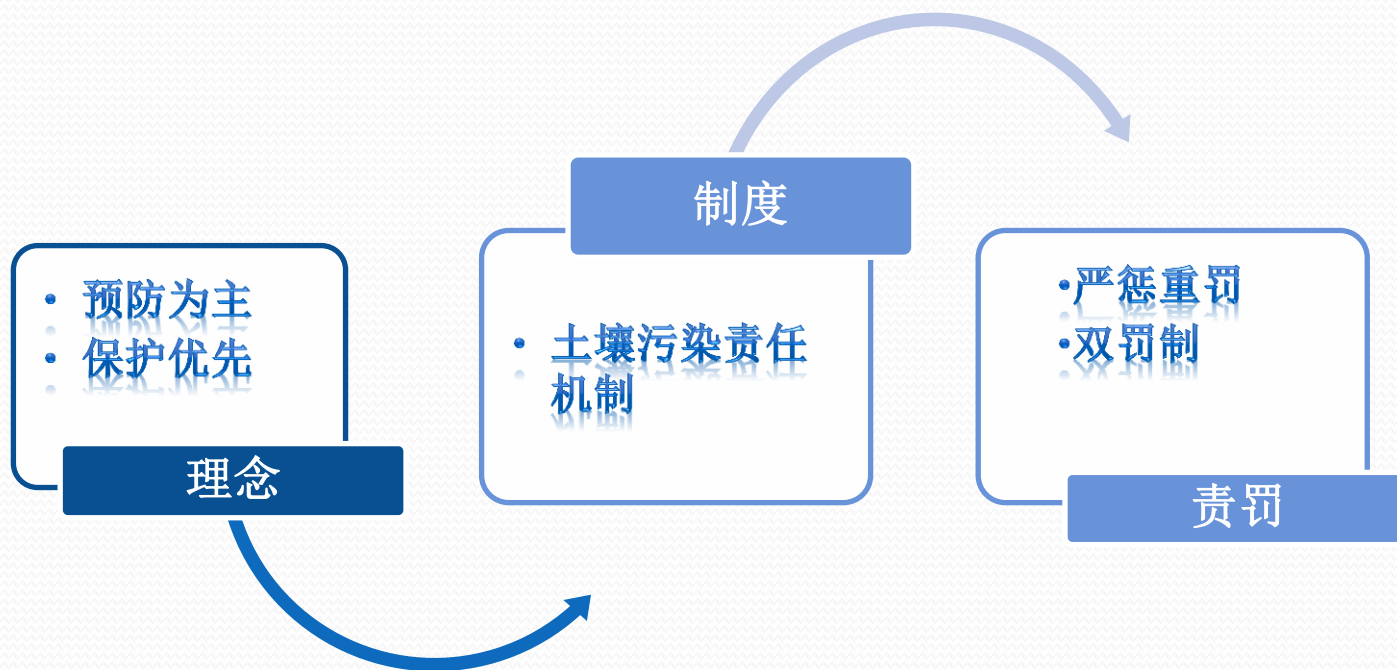
填补了我国污染防治立法的空白

- 为了保护和改善生态环境，防治土壤污染，保障公众健康，推动土壤资源永续利用，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展，制定本法

- 土壤污染：因人为因素导致某种物质进入陆地表层土壤，引起土壤化学、物理、生物等方面特性的改变，影响土壤功能和有效利用，危害公众健康或者破坏生态环境的现象



被业内称为“**最强**”土壤保护法



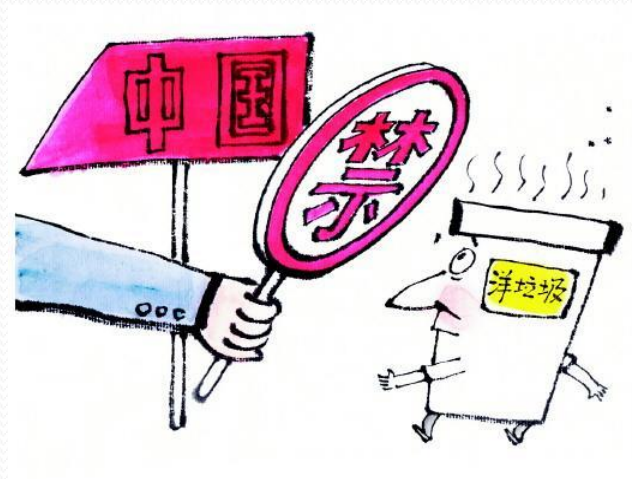
污染者担责



- 土壤污染重点监管单位
- 拆除设施、设备或建筑物、构筑物的企事业单位
- 拆除设施、设备或建筑物、构筑物的重点监管单位
- 尾矿库运营、管理单位
- 建设和运行污水集中处理设施、固体废物处理设施的单位
- 农业投入品生产者、销售者和使用者
- 壤调查、风险评估、效果评估单位
- 修复施工单位
- 土地使用权人
- 土地使用权人和实际生产经营者
- 债权、债务继承人
- 任何单位和个人
- 地方人民政府

2.3 《固体废物进口管理办法》(12号令)

- 禁止转让固体废物进口相关许可证
- 禁止固体废物进境倾倒、堆放、处置
- 禁止固体废物转口贸易
- 禁止进口危险废物，包括过境转移危险废物
- 禁止以热能回收为目的进口废物
- 禁止进口不能用作原料或者不能以无害化方式利用的固体废物
- 禁止进口境内产生量或者堆存量大且尚未得到充分利用的废物
- 禁止进口尚无环保标准或相关技术规范等强制性要求的废物
- 禁止以凭指示交货(TO ORDER)方式承运固体废物入境
- 禁止进口列入禁止进口目录中的固体废物



2.4 《国家危险废物名录》

为防止**危险废物**对环境的污染，加强对危险废物的管理，保护环境和保障人民身体健康



(1)具有下列情形之一的固体废物和液态废物，列入本名录：

- 具有**腐蚀性、毒性、易燃性、反应性或者感染性**等一种或者几种危险特性的
- 不排除具有危险特性，可能对环境或者人体健康造成有害影响，需要按照危险废物进行管理的
- 未列入本名录和《医疗废物分类目录》的固体废物和液态废物，由国务院环境保护行政主管部门组织专家，**根据国家危险废物鉴别标准和鉴别方法**认定具有危险特性的，属于危险废物，适时增补进本名录

(2)危险废物特性的识别标志

● 危险废物识别标志就是用文字、图像、色彩等综合形式，表明危险废物的危险特性。盛装危险废物的容器和包装物，以及生产、收集、贮存、运输、处理危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志

危险分类	符号	危险分类	符号
Explosive 爆炸性	 黑色字 橙色底	Toxic 有毒	
Flammable 易燃	 黑色字 红色底	Harmful 有害	
Oxidizing 助燃	 黑色字 黄色底	Corrosive 腐蚀性	
Irritant 刺激性		Asbestos 石棉	

(3)国家危险废物名录(摘选)

HW 01 医疗废物

为防止动物传染病而需要收集和处置的废物

- 感染性废物
- 损伤性废物
- 病理性废物
- 化学性废物
- 药物性废物

HW 14 新化学物质废物

- 研究、开发和教学活动中产生的对人类或环境影响不明的化学物质废物

HW 02 医药废物

- 化学药品原料药制造
- 化学药品制剂制造
- 兽用药品制造
- 生物药品制造

HW 49 其他废物

- 研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物
- 未经使用而被所有人抛弃或者放弃的；淘汰、伪劣、过期、失效的；有关部门依法收缴以及接受的公众上交的危险化学品

HW 01 医疗废物

In

感染性废物

携带病原微生物具有引发**感染性疾病传播**危险的医疗废物

In

损伤性废物

刺伤或割伤人体的废弃的**医疗锐器**

In

病理性废物

诊疗过程中产生的人体废弃物和医学实验**动物尸体**

T

化学性废物

指具有**毒性、腐蚀性、易燃易爆性**的废弃化学品

T

药物性废物

过期、淘汰、变质或被污染的废弃**药品**

In

为防止动物传染病而需要收集和处置的废物

危险特性



HW 02 医药废物

T

化学药品原料药制造

T

化学药品制剂制造

T

兽用药品制造

T

生物药品制造



- 医药废物具有毒性、易燃性、腐蚀性、化学反应性、感染性等危害特性，其中的有毒有害物质如化学物质、病源微生物等能够诱发呼吸道疾病、癌症等多种恶性病变，同时也会通过环境介质对大气、土壤、水等生态系统造成不可逆的生态变化，严重影响生态环境和人体健康

- 废药物、药品随意丢弃可能会发生化学性污染和生态污染，危害人体健康，尤其是一些特殊性质的药品，如青霉素，如果自行处理，防护不当或者散发到空气中，可能会导致环境菌的变异及耐药菌的产生；粉针剂药品则会造成皮肤溃烂等

化学合成原料药生产过程中的

- 蒸馏及反应残余物
- 废母液及反应基废物
- 废脱色过滤介质
- 废吸附剂
- 废弃产品及中间体

化学药品 原料药 制造

化学药品制剂生产过程中的原料药提纯 精制、再加工产生的

- 蒸馏及反应残余物
- 废母液及反应基废物

化学药品 制剂制造

化学药品制剂生产过程 中产生的

- 废脱色过滤介质
- 废吸附剂

T

利用生物技术生产生 物化学药品、基因工 程药物过程中产生的

- 蒸馏及反应残余物
- 废母液及反应基废物
- 废脱色过滤介质
- 废吸附剂
- 废弃产品及中间体

生物药品 制造

兽用 药品制造

兽药及其他兽药生产过 程中产生的

- 蒸馏及反应残余物
- 废母液及反应基废物
- 废脱色过滤介质
- 废吸附剂
- 废弃产品及中间体

使用砷或有机砷化合物生产过程中产生的

- 废水处理污泥
- 蒸馏残余物

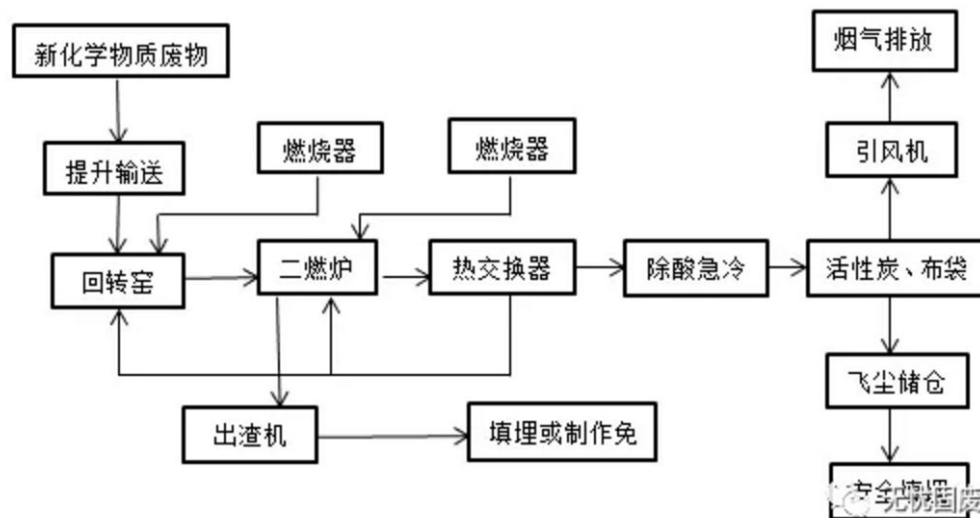
HW 14 新化学物质废物

● 研究、开发和教学活动中产生的对人类或环境影响不明的化学物质废物

T C R I

● 废弃后的新化学物质如随意丢弃可能会对大气、土壤、水体等环境介质造成不可逆的影响，严重影响人体健康和生态环境

● 新化学物质在结构、毒性、理化性质等方面具有不确定性，可能对人体具有致癌、致畸、致突变等“三致效应”，也可能对环境具有持久性、生物累积性或毒性，在环境中长期累积



新化学物质废物处置工艺

HW 49 其他废物

900-047-49

○ 研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物(不包括HW03、900-999-49)



900-999-49

○ 未经使用而被所有人抛弃或者放弃的；淘汰、伪劣、过期、失效的；有关部门依法收缴以及接受的公众上交的危险化学品



HW 03 废药物、药品

○ 生产、销售及使用过程中产生的失效、变质、不合格、淘汰、伪劣的药物和药品(不包括HW01、HW02、900-999-49类)

危险特性T

HW 13 有机树脂 类废物

- 树脂、乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中产生的
 - 不合格产品
 - 合成、酯化、缩合等工序产生的废母液
 - 精馏、分离、精制等工序产生的釜底残液、废过滤介质和残渣
 - 废水处理污泥(不包括废水生化处理污泥)
- 废弃的粘合剂和密封剂
- 废弃的离子交换树脂
- 使用酸、碱或邮寄溶剂清洗容器设备剥离下的树脂状、粘稠杂物
- 废覆铜板、印刷线路板、电路板破碎分选回收金属后产生的废树脂粉

HW 14 新化学物质废物

危险特性
T/C/I/R

- 研究、开发和教学活动中产生的对人类或环境影响不明化学物质废物

HW 15 爆炸性废物

- 炸药生产和加工过程中产生的废水处理污泥
- 含爆炸品废水处理过程中产生的废活性炭
- 生产、配制和装填铅基起爆药剂过程中产生的废水处理污泥
- 三硝基甲苯生产过程中产生的分红水、红水，以及废水处理污泥
- 报废机动车拆解后收集的未引爆的安全气囊

危险特性
T, R

危险特性R

危险特性T

HW 16
感光材料
废物

- 显(定)影剂、正负胶片、像纸、感光材料生产过程中产生的
 - 不合格产品
 - 残渣及废水处理污泥
- 废显(定)影剂、胶片及废像纸
 - 使用显影剂进行胶卷显影，定影剂进行胶卷定影，以及使用铁氰化钾、硫代硫酸盐进行影响减薄(漂白)产生的
 - 使用显影剂进行胶卷显影、抗蚀图形显影，以及凸版印刷产生的
 - 使用显影剂、氢氧化物、偏亚硫酸氢盐、硫酸进行胶卷显影产生的
 - 电影厂产生的
 - 摄影扩印服务行业产生的
 - 其他行业产生的

(4)危险废物豁免管理清单

列入《国家危险废物名录》附录《危险废物豁免管理清单》中的危险废物，在所
列的豁免环节，且满足相应的豁免条件时，可以按照豁免内容的规定实行豁免管理

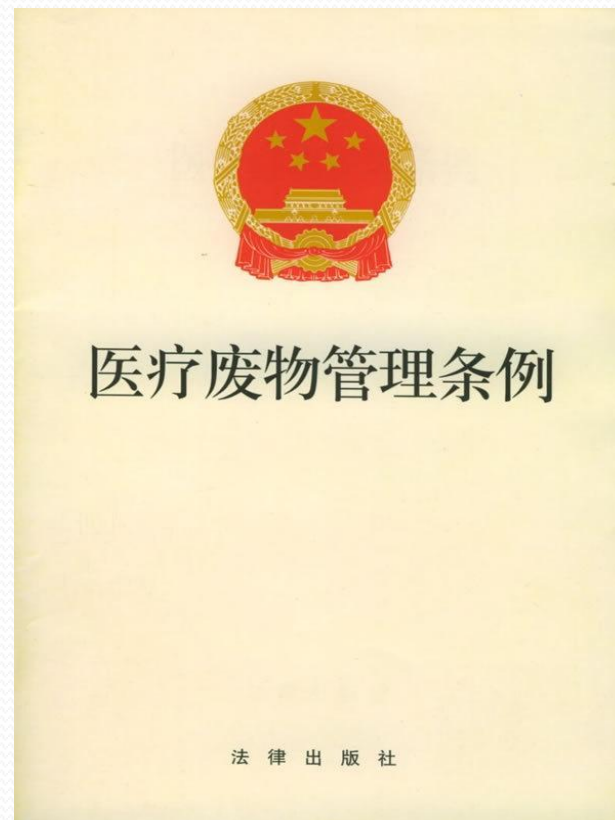
豁免环节

- 全过程豁免：全过程(各管理环节)无需执行危险废物环境管理的有关规定
- 收集过程：收集企业不需要持有危险废物收集经营许可证或危险废物综合经营许可证
- 利用过程：利用企业不需要持有危险废物综合经营许可证
- 填埋过程：填埋企业不需要持有危险废物综合经营许可证
- 水泥窑协同处置过程不：水泥企业不需要持有危险废物综合经营许可证
- 运输：运输工具可不采用危险货物运输工具
- 转移过程：进行转移活动的运输车辆可不具有危险货物运输资质；转移过程中可不运行危险废物转移联单，但转移活动需事后备案

危险废物	豁免环节	豁免条件	豁免内容
医疗废物	收集	从事床位总张数在19张以下(含19张)的医疗机构产生的医疗废物的收集活动	收集过程不按危险废物管理
感染性废物	处置	按照《医疗废物高温蒸汽集中处理工程技术规范》(HJ/T 276-2006)或《医疗废物化学消毒集中处理工程技术规范》(HJ/T 228-2006)或《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》(HJ/T 229-2006)进行处理后	进入生活垃圾填埋场填埋处置或进入生活垃圾焚烧厂焚烧处置, 处置过程不按危险废物管理
损伤性废物	处置		
病理性废物 (人体器官和传染性的动物尸体等除外)	处置	按照《医疗废物化学消毒集中处理工程技术规范》(HJ/T 228-2006)或《医疗废物微波消毒集中处理工程技术规范》(HJ/T 229-2006)进行处理后	进入生活垃圾焚烧厂焚烧处置, 处置过程不按危险废物管理

2.5 《医疗废物管理条例》

- 为了加强**医疗废物**的安全管理，防止疾病传播，保护环境，保障人体健康，根据《传染病防治法》和《固体废物污染环境防治法》，制定本条例
- 医疗废物：医疗卫生机构在医疗、预防、保健以及其他相关活动中产生的具有直接或者间接感染性、毒性以及其他危害性的废物



医院的垃圾都是医疗废物吗？

- 对人和环境无危害或危害程度很低以及没有被患者的血液、体液、分泌物和排泄物污染的物品就不属于医疗废物的范畴





● **【登记】** 医疗卫生机构和医疗废物集中处置单位负责。登记内容包括医疗废物的**来源、种类、重量或者数量、交接时间、处置方法、最终去向以及经办人签名**等项目，登记资料至少保存**3年**

● **【不得随意处置】** 医疗卫生机构和医疗废物集中处置单位负责，法定代表人为第一责任人；制定与医疗废物处置有关的**规章制度**和在发生意外事故时的**应急方案**；对本单位从事医疗废物收集、运送、贮存、处置等工作的人员和管理人员，进行相关法律和专业技术、紧急处理等知识的**培训**；应当采取有效的职业防护措施，为从事医疗废物**收集、运送、贮存、处置**等工作的人员和管理人员，**配备必要的防护用品**，定期进行健康检查；必要时，对有关人员进行**免疫接种**，防止其受到健康损害

2019年央视3·15曝光：医疗垃圾非法制成日用品、儿童玩具

- 河南省濮阳市破碎料加工场内堆放着大量使用过的输液瓶、输液袋等医疗垃圾，不少医疗垃圾还残留着药水，上面的标签显示，这些医疗垃圾大都来自周边的医院。赵老板坦言，他没有任何资质，清洗破碎料的废水，混合着药水，顺着水渠直接被排放到地里



- 用废旧医疗再生料生产蔬菜网袋

- 山东临沂一家企业，主要生产各式的儿童玩具。负责人承认，这里做儿童玩具经常会用到废旧医疗再生料



2.6 《危险废物经营许可证管理办法》

加强对危险废物**收集、贮存和处置**经营活动的监督管理，防治危险废物污染环境



受理范围

- 年焚烧**1万吨**以上危险废物的
- 处置含**多氯联苯、汞**等对环境和人体健康威胁极大的危险废物的
- 利用列入国家**危险废物处置设施建设规划**的综合性集中处置设施处置危险废物的

审批程序

- 申请领取危险废物经营许可证的单位直接向**生态环境部**提出申请
- 生态环境部固体废物与化学品司**固体处**负责受理危险废物经营许可证申请材料申请单位应将申请材料直接邮寄或以其他方式送达固体处

2.7 《危险废物转移联单管理办法》

- 危险废物产生单位在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，产生单位应当向移出地环境保护行政主管部门**申请领取联单**

2.8 《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484）

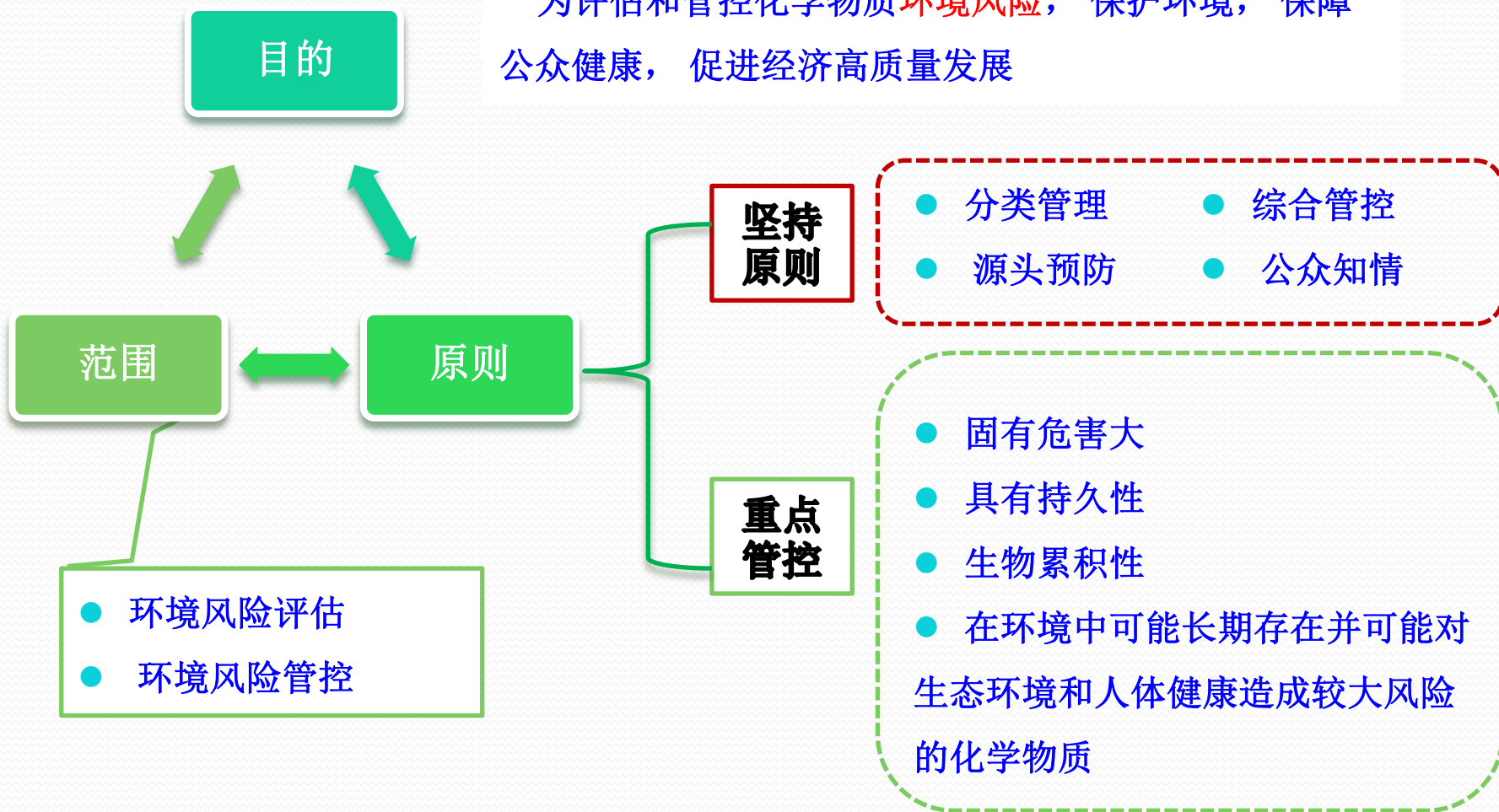
- 焚烧处置技术的最大**弊端**是产生废气污染。焚烧烟气中主要的空气污染物是粒状污染物、酸性气体、NO_x、CO、重金属与二噁英等有机氯化物
- 我国从危险废物处理过程中环境污染防治的需要出发制定的标准，规定了危险废物焚烧设施场所的**选址原则**、焚烧基本**技术性能指标**、焚烧排放大气污染物的最高**允许排放限值**、焚烧**残余物的处置原则**和相应的**环境监测**等

2.9 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597)

- 所有危险废物产生者和危险废物经营者应建造专用的**危险废物贮存设施**，也可利用原有构筑物改建成危险废物贮存设施
- 在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之**稳定后贮存**，否则，按易爆、易燃危险品贮存
- 在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放
- 除4.3规定外，必须将危险废物**装入容器内**
- 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留100毫米以上的空间
- 医院产生的**临床废物**，必须当日消毒，消毒后装入容器。常温下贮存期不得超过一天，于摄氏5度以下冷藏的，不得超过7天
- 危险废物贮存设施在施工前应做**环境影响评价**

2.10 《化学物质环境风险评估与管控条例》(征求意见稿), 2019.1

为评估和管控化学物质**环境风险**，保护环境，保障公众健康，促进经济高质量发展



三、固体废物属性鉴别



3.1 什么是固体废物属性鉴别？

- 固体废物鉴别是确定固体废物和非固体废物管理界定的方法和手段，是对物品、物质是否属于固体废物及其类别的分析判断
- 固体废物鉴别是固体废物管理的一项基础性工作，尤其是在打击非法进口废物以及违法处理处置固体废物方面发挥着重要的技术支撑作用
- 固体废物鉴别范围扩展延伸至危险废物鉴别

● 我国固体废物鉴别是在国际废物大循环并严格控制危险废物越境转移的大背景下孕育而生的，是在我国经济持续快速发展阶段依赖大量进口再生资源的北京和违法进口废物猖獗的严峻形势下起步发展的，是随着进口废物管理范围不断扩展和深入以及执法活动日益加强而规范进步的



3.2 固体废物进口造成的影响

- 固体废物大量非法进口
- 我国废物产生量巨大，处置和综合利用能力严重不足，出现了垃圾围城、垃圾向农村转移、工业固体废物大量堆存等现实问题，给我国生态环境和人体健康带来了巨大的威胁。从国外进口废物加剧我国废物处置和综合利用能力不足之间的矛盾
- 废纸、废塑料、废五金、废金属等进口固体废物在进口环节夹带了大量的不可利用的固体废物，额外增加了我国的环境风险和处置负担；在加工利用环节，大量排放废气、废水和固体废物

3.3 进口废物管理新政

- 为维护国家生态环境安全和人民群众身体健康，国家出台一系列**打击“洋垃圾”**政策，完善固体废物进口管理制度，分行业、分种类制定禁止固体废物进口的时间表，分批分类调整进口管理目录，综合运用法律、经济、行政手段，大幅减少进口种类和数量



- 该政策调整的目标非常明确：一是**逐步大幅减少进口废物的种类和数量**；二是**加强国内废物的回收利用管理，发展循环经济**。随着固体废物进口政策的变化，国际市场将逐渐成为再生资源企业开展产能合作、完成产品加工、实现技术输出和产品销售的新战场，为**促进国内再生资源回收**做出了突出贡献

3.4 固体废物鉴别及案例

(1) 固体废物**鉴别**

- 《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017): 是指判断物质是否属于固体废物的活动
- 固体废物概念和分类的基本应用及范围延伸
- 确定物品的属性, 包括: 是否属于固体废物? 是一般废物还是危险废物? 是哪一类固体废物(进口废物管理目录中的)?
- 固体废物鉴别是一种**特殊的检验**

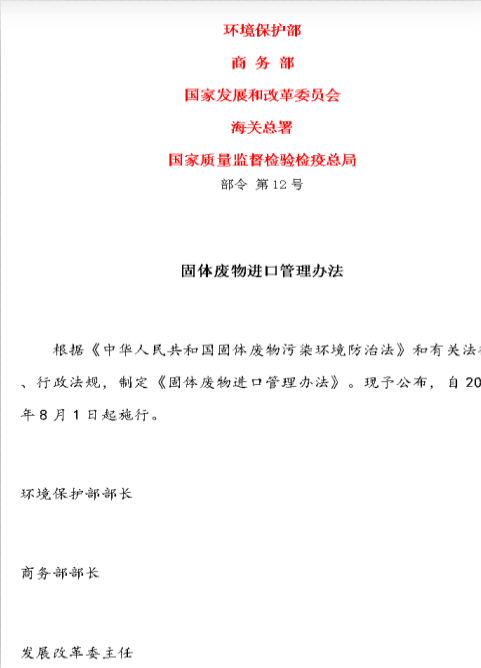
(2)固体废物鉴别的**鉴别依据**



第25条规定了进口废物的分类管理制度

第51条规定了固体废物的统一鉴别制度

禁止进口固体废物目录				
序号	海关商品编号	废物名称	简称	其他要求或注释
一、废动植物产品				
1	0501000000	未经加工的人发（不论是否洗涤）；废人发	废人发	
2	0502103000	猪鬃或猪毛的废料	猪毛废料	
3	0502902090	其他獾毛及其他制刷用兽毛的废料	兽毛废料	
4	0505901000	羽毛或不完整羽毛的粉末及废料	羽毛废料	
5	0506901110	含牛羊成分的骨废料（未经加工或仅经脱脂等加工的）	含牛羊成分的骨废料	
6	0506901910	其他骨废料（未经加工或仅经脱脂等加工的）	其他骨废料	
7	0507100090	其他兽牙粉末及废料	兽牙废料	
8	0511994010	废马毛（不论是否制成有或无衬垫的毛片）	废马毛	
9	1522000000	油鞣回收脂（包括加工处理油脂物质及动、植物蜡所剩的残渣）	油鞣回收脂	



(3)固体废物鉴别的判断依据

- 固体废物定义
- 固体废物鉴别通则
- 其他参考依据：
 - 1)进口货物的固体废物属性鉴别程序
 - 2)环控标准和检验规程
 - 3)进口废物管理目录
 - 4)海关政策(归类公告、商品注释、商品编码)
 - 5)国外辅助依据：欧盟、国际组织



内外夹“圾”

新华社发 赵乃育 作

(4)固体废物鉴别的基本方法--物质溯源的基本方法

- 现场鉴别方法

- 实验分析方法

样品特性分析不是做物质的全解析，抓住关键指标，如：NdFeB废料，粉煤灰珠，NiCoMnLi三元材料性废料，铜铈，铜蚀刻污泥，EAFD锌灰(粒度、铅锌含量、铁酸锌)

- 工艺流程节点方法

三个节点要搞清楚：原始物料是什么、生产工艺是什么、非废物是什么

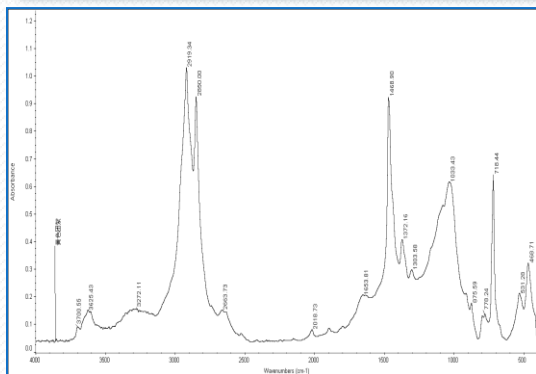
- 资料对比研究方法

- 环境污染分析方法

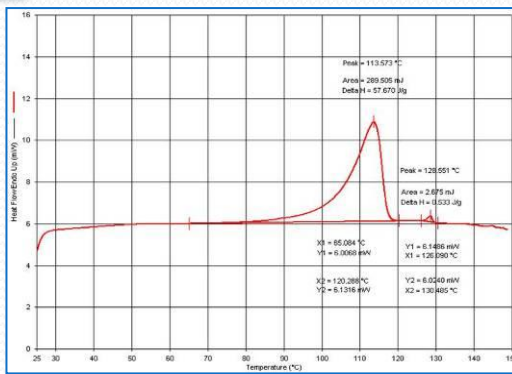
- 专家判断方法

(5)物质特征实验

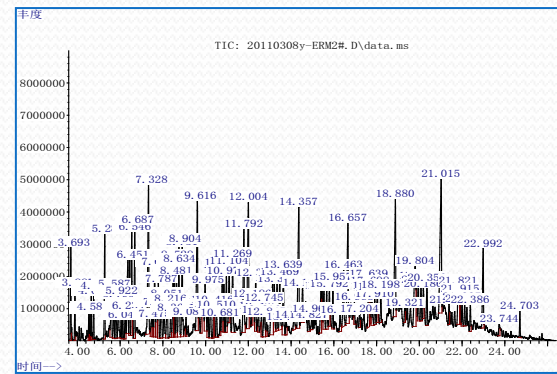
有机类



红外光谱

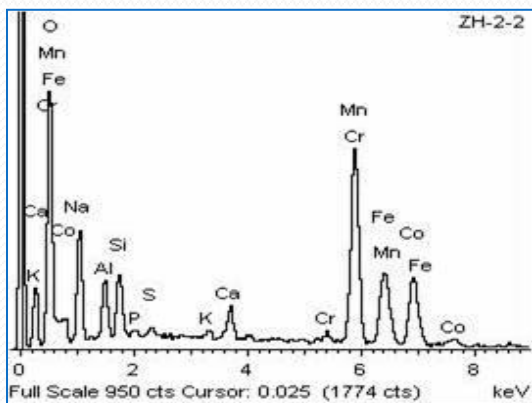


热重分析

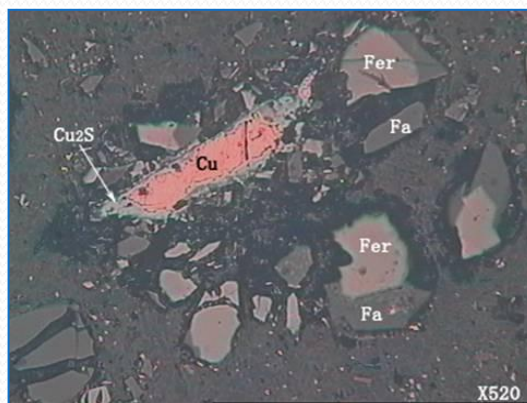


GC-MS

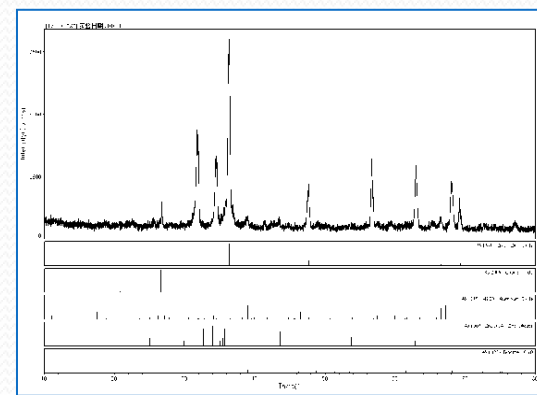
无机类



电子能谱



显微镜



XRD

其它

杂质，水分，粒度分析，XRF成分全分析，高温模拟蒸馏馏程，多环芳烃，酸值，金属元素含量，沥青四组分分析，糖分，挥发组分，碳、氢、硫、锂、硼等元素分析，扫描电镜，涂膜实验，硫化仪等

(6)固体废物鉴别的难点问题

Q1 产品(非废物材料)判断

初级产物的判断难：NdFeB、SmCo、黄铜灰渣泥、聚乙烯蜡，粗制氢氧化镍钴，铜铈，副产品氧化锌，铁矿，再生塑料粒子

Q2 来源分析难

三个节点要搞清楚：原始物料是什么、生产工艺是什么、非废物是什么，如：EAFD锌灰，竹子纤维

Q3 产品(原材料)标准如何把握

物质属性要符合国家标准或行业标准，技术监督局备案的企业标准慎用，PTA(酸值、对羧基苯甲醛4-CBA、对甲基苯甲酸、灰分)

Q4 未知来源的生产过程产物

各类污泥、无意识生产的副产物，反应产生的残余物，釜底渣，熔渣，香料

Q5 物质特性分析

不是产物特性的全解析，抓住关键指标

Q6 原材料与废物的关系

突出案例是等外品、次级品。原材料可能是废物，也可能不属于废物，废物可作为原材料

Q7 材料的可使用性

可使用性不是废物的本质特征，可利用性并不是判断物质为非废物的充分必要条件，但可使用性应是进口政策的重要依据

---以含锌废物为例

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1) 锌废碎料 | 2) 锌锰废电池料(42个样品Zn、Mn、K) |
| 3) 高炉瓦斯灰、高炉瓦斯泥 | 4) 废钢电炉熔炼烟尘 |
| 5) 热镀锌锅底残渣 | 6) 热镀锌溶剂撇渣 |
| 7) 热镀锌管件表面处理灰 | 8) 锌铸灰 |
| 9) 铁矾渣、铁浸出渣(湿法炼锌) | 10) 锌置换金属产生的残渣 |
| 11) 黄铜灰、渣 | 12) 火法炼锌的熔渣、灰尘 |
| 13) 铅冶炼产生的含锌废物 | 14) 碱式氯化锌等的化学废物 |
| 15) 含锌混合物料 | 16) 二次物料回收处理之后的产物 |

(包括副产品氧化锌标准、冶炼用氧化锌富集物标准)

(7)固体废物鉴别案例

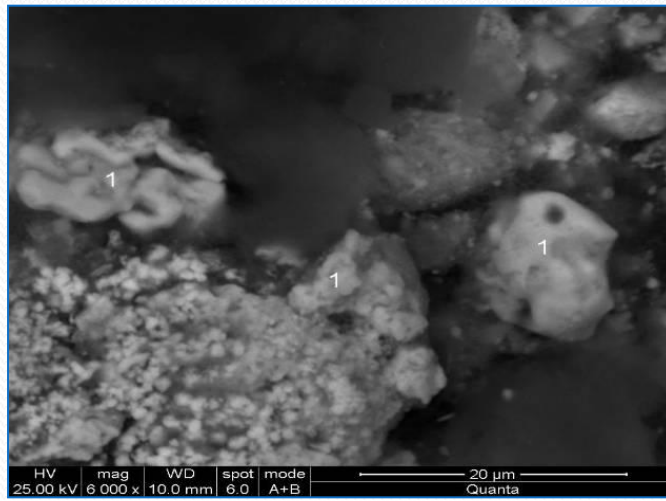
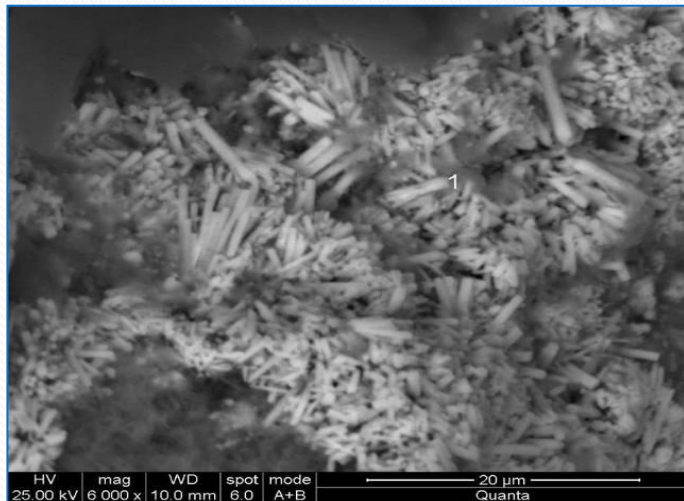
案例1: 天津经济技术开发区海关缉私分局, 20170031HB



1号样	ZnO 、 ZnFe_2O_4 、 Fe_3O_4 、 $\text{Zn}_5(\text{OH})_8\text{Cl}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ 、 FeOOH 、 $\text{Ca}_4\text{Fe}_{14}\text{O}_{25}$ 、 Fe_3Si
2号样	ZnO 、 ZnFe_2O_4 、 Fe_3O_4 、 $\text{Zn}_5(\text{OH})_8\text{Cl}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ 、 FeOOH 、 $\text{Ca}_4\text{Fe}_{14}\text{O}_{25}$
3号样	ZnO 、 ZnFe_2O_4 、 Fe_3O_4 、 $\text{Zn}_5(\text{OH})_8\text{Cl}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ 、 FeOOH 、 Fe_3Si
4号样	ZnO 、 ZnFe_2O_4 、 Fe_3O_4 、 $\text{Zn}_5(\text{OH})_8\text{Cl}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ 、 FeOOH 、 Fe_3Si 、 PbO_2 、 KPb_2Cl_5
5号样	ZnO 、 ZnFe_2O_4 、 Fe_3O_4 、 $\text{Zn}_5(\text{OH})_8\text{Cl}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ 、 FeOOH 、 KPb_2Cl_5 、 SiO_2
6号样	ZnO 、 ZnFe_2O_4 、 Fe_3O_4 、 $\text{Zn}_5(\text{OH})_8\text{Cl}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ 、 FeOOH 、 Fe_3Si 、 PbO_2 、 KPb_2Cl_5

结论: 电弧炉炼钢烟尘为主的混合物, 禁止进口的废物

案例2: 天津东疆保税港区海关缉私分局, 20190005HB



结论: 样品是回收锌锰电池物料为主经高温火法处理后产生的物质, 属于禁止进口废物

21个
灰色粉末
样品

成分	MnO	ZnO	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	Cl	S	NiO	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂
平均含量	43.98	37.85	6.96	3.98	1.61	0.33	0.24	0.19	0.18	0.19	0.089	0.077
成分	HfO ₂	CuO	BaO	IrO ₂	P ₂ O ₅	SnO ₂	Gd ₂ O ₃	Tb ₄ O ₇	MoO ₃	PbO	Ga ₂ O ₃	Sm ₂ O ₃
平均含量	0.060	0.079	0.050	0.034	0.018	0.027	0.027	0.030	0.008	0.016	0.020	0.033

21个
黑色块粒
样品

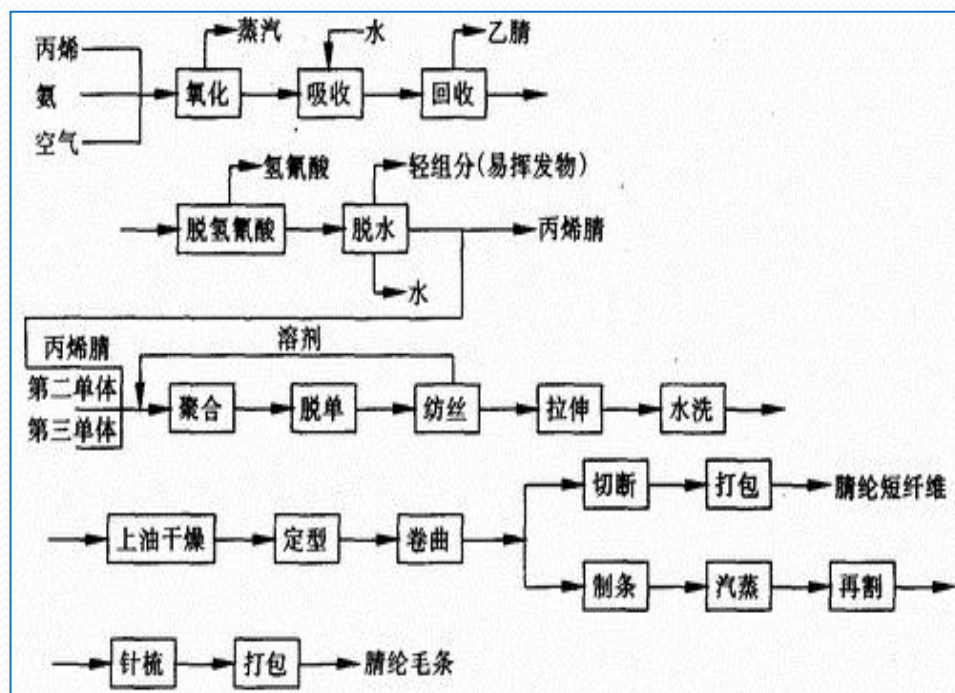
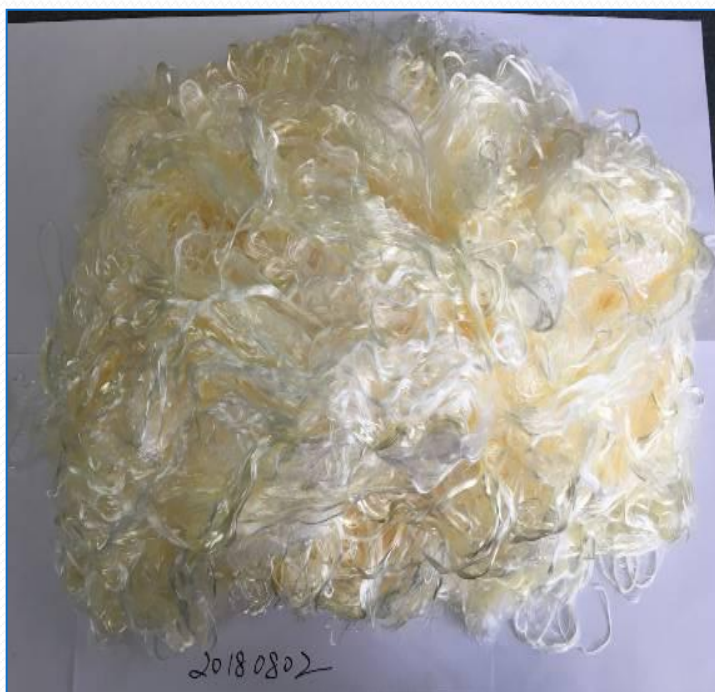
成分	MnO	ZnO	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	Cl	S	NiO	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂	HfO ₂	CuO
平均含量	23.75	24.29	11.48	8.65	10.44	0.051	0.217	0.134	0.101	0.518	0.073	0.031	0.039	0.042
成分	BaO	IrO ₂	P ₂ O ₅	SnO ₂	Gd ₂ O ₃	Tb ₄ O ₇	MoO ₃	PbO	CdO	Ga ₂ O ₃	Sm ₂ O ₃	SO ₃	Cr ₂ O ₃	WO ₃
平均含量	0.034	0.022	0.012	0.059	0.021	0.024	0.017	0.101	0.083	0.012	0.031	0.155	0.029	0.013

案例3 :未硫化橡胶废料，天津口岸检测开发公司，2019008HB



结论：轮胎、橡胶带等加工过程中产生的未硫化橡胶
边角料的混合物料，属于禁止进口废物

案例4：腈纶丝，天津口岸检测开发公司，20180124HB



结论：样品是以生产腈纶短纤维为目的而产生的卷曲前产物或未经卷曲产物，为 腈纶短纤维生产过程中产生的正常中间产物，该中间产物是生产腈纶短纤维工序中不可或缺的一部分，不需要修复即可作为下一道利用工序并全部得到利用，不属于废物

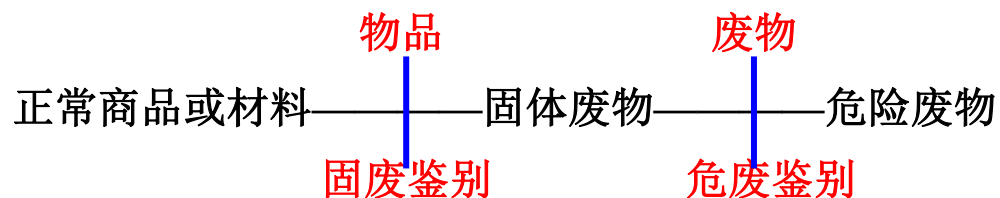
3.5 危险废物鉴别

(1)危险废物定义

- 《固废法》中危险废物定义：列入国家危险废物名录或根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物
- 本质含义：直接暴露(接触、摄入、吸收等)对人体健康及生态环境造成危害性影响，是不恰当处置对人体健康及生态环境造成危害性影响

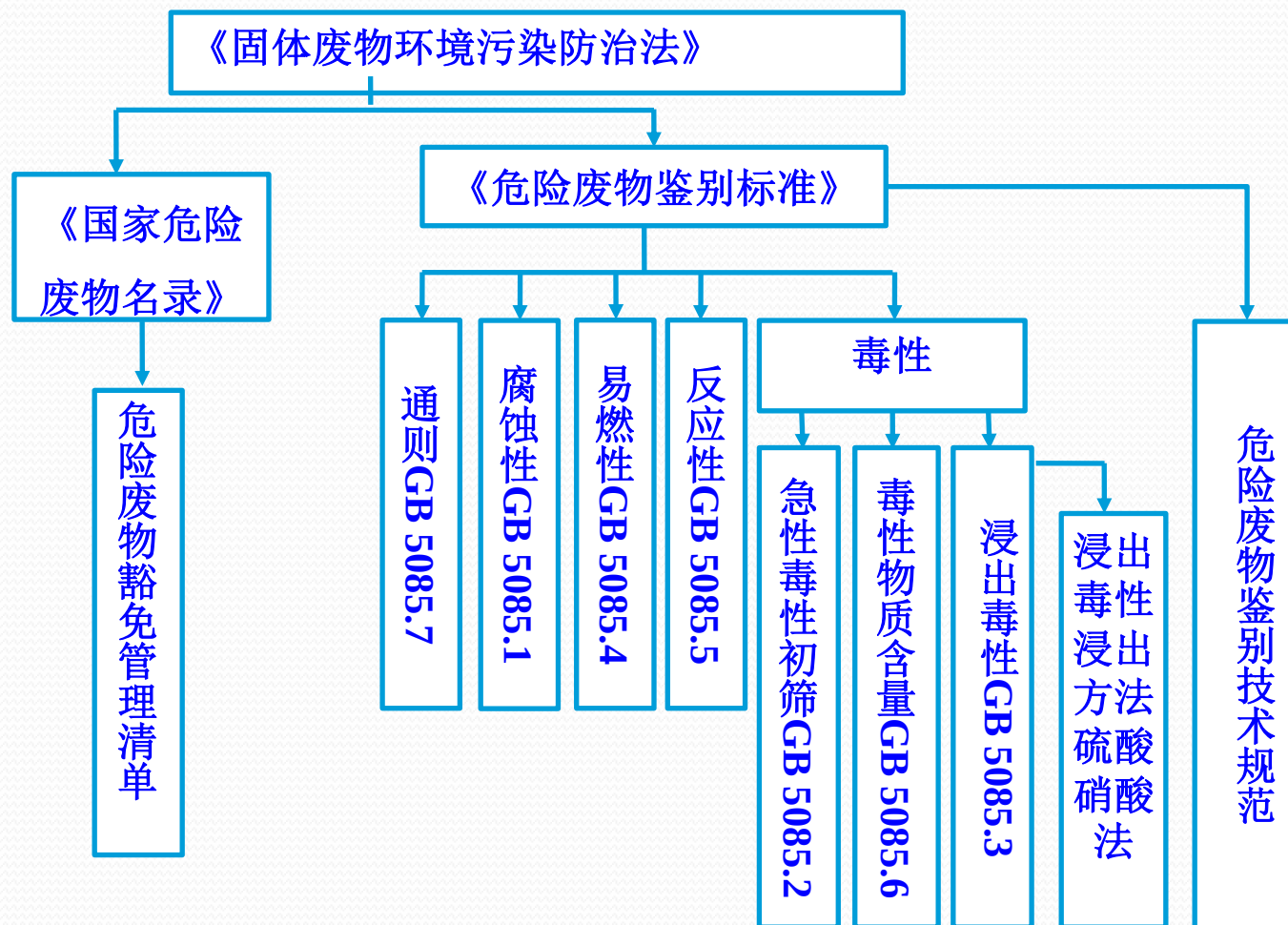


(2)固体废物鉴别和危险废物鉴别的区别

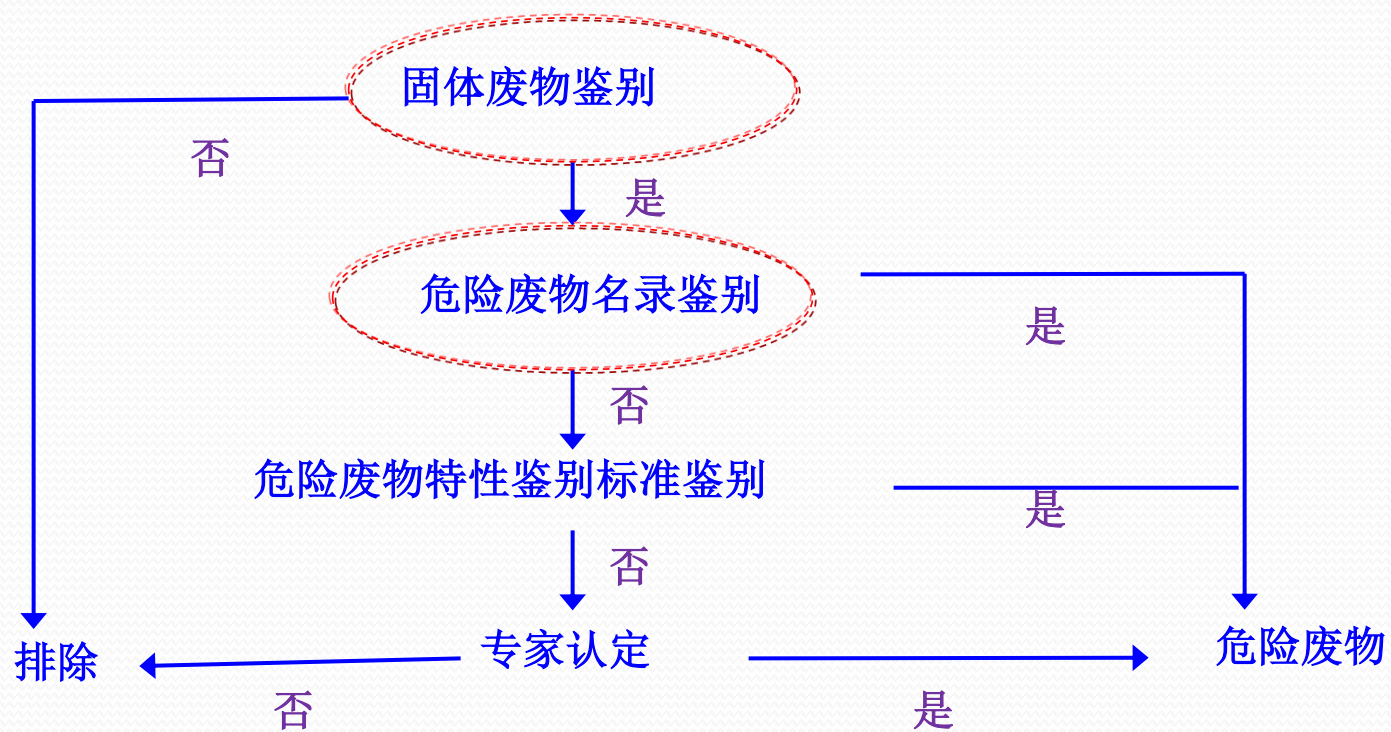


- 危险废物鉴别在我国是一个非常重要的技术体系，固体废物鉴别延伸必然包括危险废物鉴别
- 《国家危险废物名录》、《危险废物鉴别标准 通则》、《危险废物鉴别技术规范》都明确危险废物的前提是物质物品属于固体废物

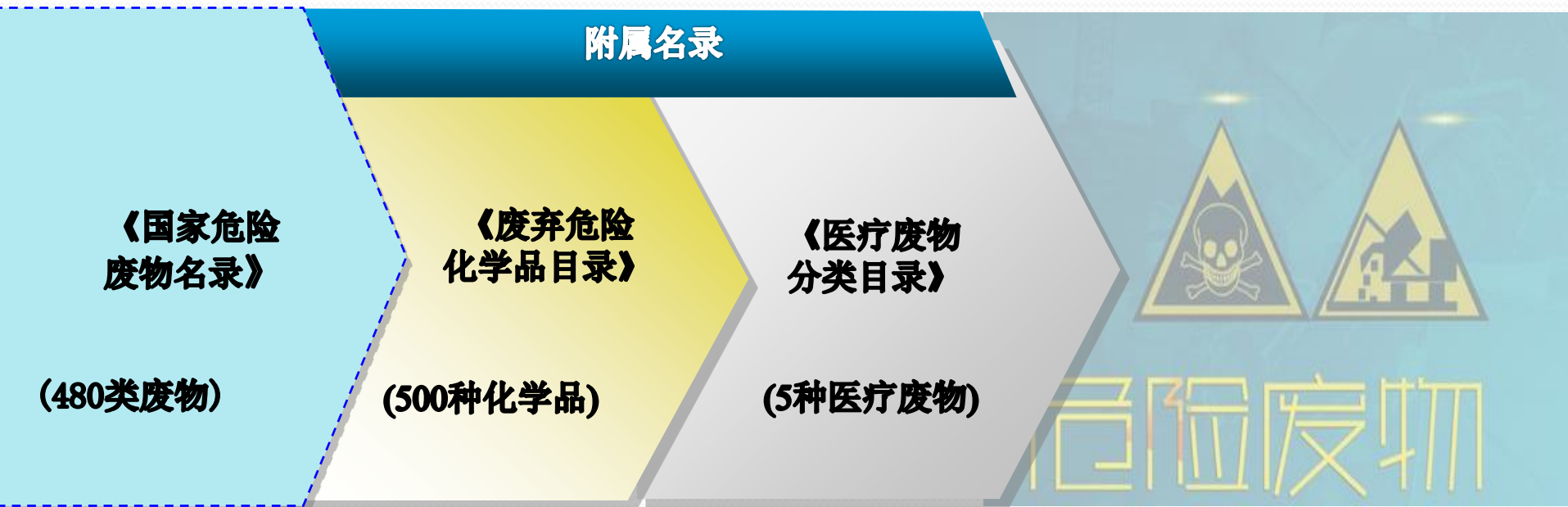
(3)危险废物鉴别的体系



(4)危险废物鉴别的程序



(5)危险废物名录鉴别



基本原则：源头鉴别

- 名录鉴别优先
- 混合规则
- 处理后规则

(6)危险废物名录鉴别

混合后判定规则(GB 5085.7):

- 具有毒性和感染性等一种或一种以上危险特性的危险废物与其他固体废物混合时，混合后的废物属于危险废物
- 仅具有腐蚀性、易燃性或反应性的危险废物与其他固体废物混合，混合后的废物经GB5085.1、GB5085.4和GB5085.5鉴别不再具有危险特性的，不属于危险废物

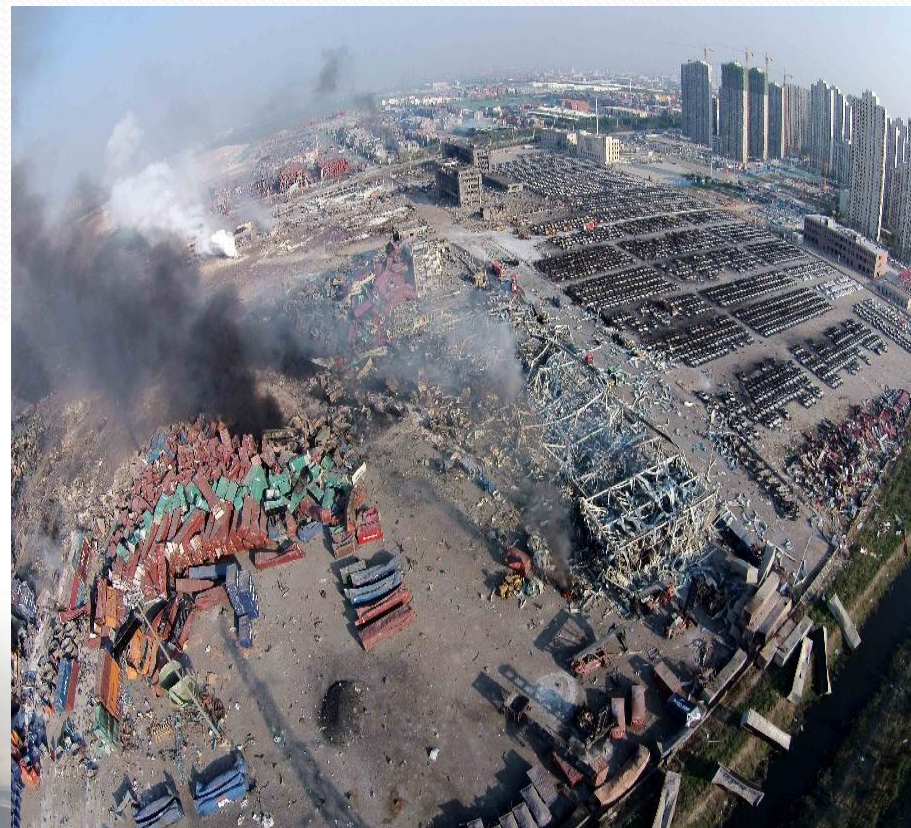
处理后判定规则(GB 5085.7):

- 具有毒性和感染性等一种或一种以上危险特性的危险废物处理后的废物仍属于危险废物
- 仅具有腐蚀性、易燃性或反应性的危险废物处理后，经GB5085.1、GB5085.4和GB5085.5鉴别不再具有危险特性的，不属于危险废物

四、实验室废弃物管理与处置



4.1 化学品事故



(1) 2015年8月12日天津瑞海公司仓库爆炸

(2)危化品公司爆炸



(3)高校实验室爆炸事件

- **复旦大学化学西楼实验室发生爆炸 未有人人员伤亡：**2006年3月15日凌晨左右，复旦大学化学西楼一实验室内突发爆炸，放置室内的试管、容器等相继发生连锁爆炸，所幸未酿成人员伤亡
- **云南大学实验室发生化学爆炸 博士生被炸伤：**2008年7月11日10时许，云南大学北院云南省微生物研究所5楼510实验室，一名临近毕业的博士生在做实验时发生化学爆炸，该名博士生被严重炸伤
- **北京理工大学一实验室爆炸5人受伤：**2009年10月23日下午1点多，北京理工大学新5号楼一实验室发生爆炸，导致5人受伤，其中有一名实验室负责老师、两名学生和两名设备调试工程师
- **川大化工实验室发生爆炸 3名学生受伤：**2011年4月14日15时45分，四川大学江安校区第一实验楼B座103化工学院一实验室，3名学生在做常压流化床包衣实验，实验物料意外爆炸，导致3名学生受伤
- **南开大学化学实验室爆炸 一女生手部严重受伤：**2011年12月7日上午11点左右，南开大学一名女生在做化学实验时发生了意外，手部严重受伤

- **南京理工大学废弃实验室爆炸致1死3伤：**2013年4月30日上午9点左右，南京理工大学校内一废弃实验室拆迁施工发生意外爆炸，1名死亡，2名重伤，2名轻伤
- **江苏一常州工程学院实验室爆炸：**2014年12月4日中午11时左右，江苏省常州工程学院合一楼化工系顶楼实验室发生爆炸，现场一片狼藉
- **中国矿业大学实验室爆炸致1死4伤：**2015年4月5日中午，位于徐州的中国矿业大学化工学院一实验室发生爆炸事故，致5人受伤，1人死亡
- **安徽一中学实验室爆炸 3名教师受伤：**2015年4月29日上午，安徽省淮北矿务局朱仙庄矿中学的实验室突然发生爆炸，事故造成3名教师受伤
- **清华实验室爆炸一博士后身亡：**2015年12月18日10点，清华大学化学系实验室发生一起爆炸事故，一名博士研究生身亡

- **江苏苏州大学实验室发生爆炸：**2015年6月17日下午16:30分左右，苏州大学物理楼二楼实验室在处理锂块时发生爆炸
- **北京化工大学实验室着火：**2016年1月10日中午北京化工大学科技大厦一间实验室内又突然着起了火
- **上海东华大学生物实验室发生爆炸：**2016年9月21日，位于松江大学园区的东华大学化学化工与生物工程学院一实验室发生爆炸，两名学生受重伤，一名学生受轻微擦伤
- **北京交通大学实验室爆炸：**2018年12月26日北京交通大学实验室爆炸，镁粉和磷酸搅拌、反应过程中，料斗内产生的氢气被搅拌机转轴处金属摩擦、碰撞产生的火花点燃爆炸



4.2 实验室废弃物相关管理要求

(1)国家危险废物名录》

- “900-047-49 研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物(不包括HW03、900-999-49)”，其危废类别是HW49，代码为900- 047- 49。包括无机废液、有机废液、废弃化学试剂、含有或直接沾染危险废物的实验室检测样品、废弃包装物、废弃容器、清洗杂物和过滤介质等

- 478种危险废物

- 16种豁免废物，豁免环节、豁免条件、豁免内容

(2)教育系统发文要求

- 教育部后续的一些文件(如教技司[2015]265号和教高厅[2017]2号文件)要求高等学校按照危险废物对实验废弃物进行分类管理，并通过有资质的企业处置

- 北京于2016年出台了《实验室危险废物污染防治技术规范》(DB11/T 1368-2016)，该规范分类方法具有较好的操作性。将实验室危险废物分为液态废物、固体废物两类
- 2005年7月26日《教育部国家环保总局关于加强高等学校实验室排污管理的通知》(教技[2005]3号)。废气、废液、固体废物、噪声、放射性等污染物排放频繁、超出排放标准的实验室，应安装符合环境保护要求的污染治理设施，保证污染治理设施处于正常工作状态并达标排放。不能自行处理的废弃物，必须交由环境保护行政主管部门认可、持有危险废物经营许可证的单位处置。危险废物的暂存、交换、运送和处置，应严格执行转移联单制度，接触危险物品的实验室器皿、包装物等，必须完全消除危害后，才能改为他用或废弃
- 重庆医科大学实验室废弃物处理办法，2017年

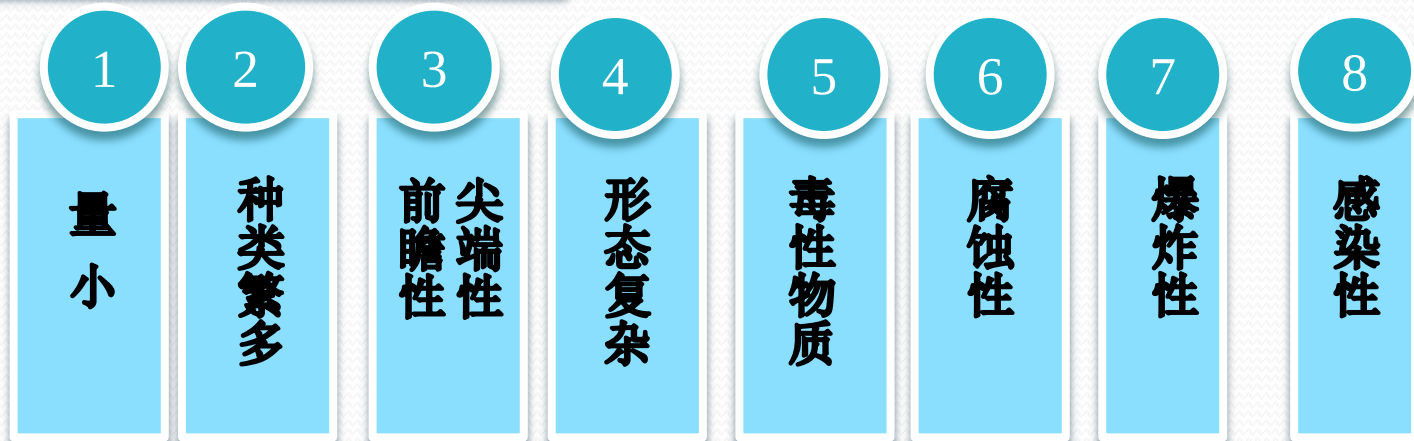
4.3 实验室废弃物概要

(1)实验室废弃物

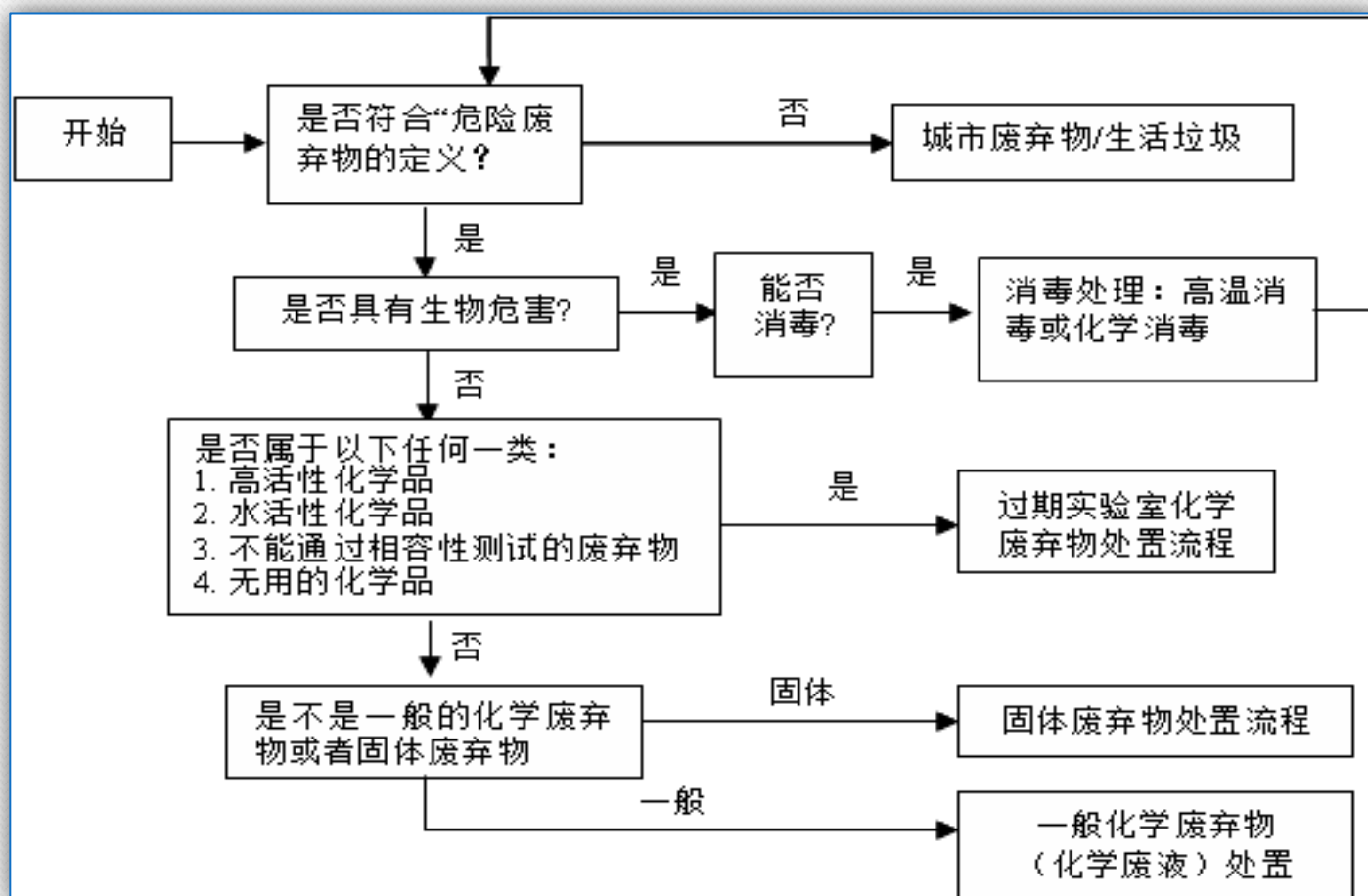
● 在实验室日常研究、实验、和生活中产生的，已**失去使用价值**的气态、固态、半固态及盛装在容器内的液态物品：

- 三废(废气、废液、废固)物质
- 实验动物尸体和器官
- 实验用有毒物品、麻醉品、药品的残留物
- 放射性废弃物

(2)实验室废弃物特性



(3)实验室废弃物判断流程



(4)实验室废弃物常见标识

危险废物	
主要成分:	
化学名称:	
危险情况:	
应急措施:	
废物产生单位: _____	
地址: _____	
电话: _____	联系人: _____
批次: _____	数量: _____ 产生日期: _____

说 明

1、危险废物标签尺寸颜色

尺寸: 长 42×宽 36cm

底色: 醒目的橘黄色

字体: 黑体字

字体颜色: 黑色

2、危险类别: 按危险废物种类选择。

3、使用于: 危险废物贮存设施为房屋的; 或建有围墙或防护栅栏, 且高度高于 100cm 时;



4.4 实验室废弃物的分类管理和处理处置



基本原则：

- 分类收集
- 详细记录
- 安全存放
- 集中处理



4.4.1 固体性废弃物

(1) 一般垃圾

需要特殊处理

废电池



废日光灯管



废水银
温度计



过期药品



若将金属汞散落在实验室里怎么办？

(如打碎温度计)

及时清除：

- 用滴管或用在硝酸汞的酸性溶液中浸过的薄铜片、铜丝收集至烧杯中，用水覆盖
- 散落在地面上的汞颗粒应撒上硫磺粉，生成毒性较小的硫化汞
- 也可喷上用盐酸酸化过的高锰酸钾溶液(5：1000体积比)，过1至2小时后清除
- 或喷上20%三氯化铁水溶液，干后再清除(但该方法不能用于金属表面，会产生腐蚀)



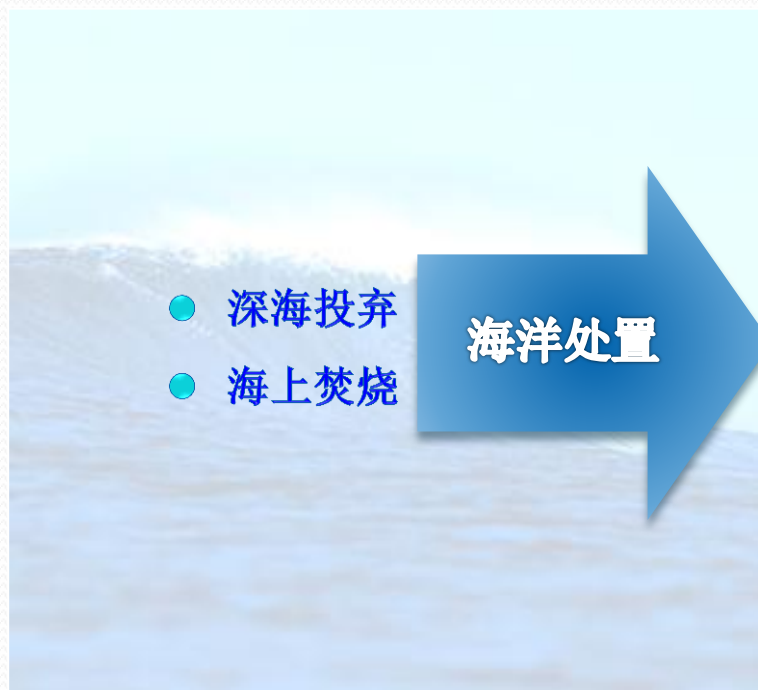
(2)固体性废弃物 (除上述一般性垃圾外)



(3)固体废物**处理**：将固体废物转变成适于运输，利用、贮存或最终处置的过程

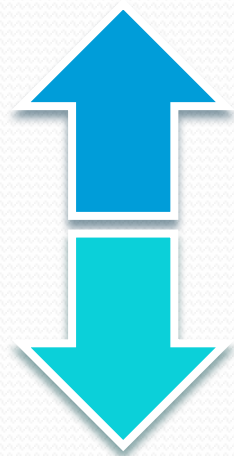
- **化学处理**：采用化学方法破坏固体废物中的有害成分从而达到无害化，或将其转变成为适于进一步处理、处置的形态
- **固化处理**：采用固化基材将废物固定或包裹起来以降低其对环境的危害，因而能较安全的运输和处置的一种处理过程
- **物理处理**：通过浓缩或相变化改变固体废物的结构，使之成为便于运输、贮存、利用或处置的形态
- **生物处理**：利用微生物分解固体废物中可降解的有机物，从而达到无害化或综合利用
- **热处理**：通过高温破坏和改变固体废物组成和结构，同时达到减容、无害化或综合利用的目的。热处理方法包括焚化、热解、温式氧化以及焙烧、烧结等

(4)固体废物**处置**：固体废物处置是指**最终处置**，是固体废物污染控制的末端环节，解决固体废物的**归属**问题



4.4.2 液体性废弃物

(1)液体性废弃物类别和危害



一般废水:

- 冷却水及清洗用水

实验废液:

- 化学实验废液
- 生化性实验废液
- 物理性实验废液
- (过热、过冷.....)
- 放射性实验废液

有机 废液

- 油脂类
- 含卤素有机溶剂
- 不含卤素有机溶剂
- 甲醛有机溶剂

无机 废液

- 酸碱废液
- 含银废弃物
- 含金属废液
- 含氟、氰、六价铬废液
- $\text{PH} \leq 2$ or $\text{PH} \geq 12$

--有机废液

油脂类

- 松节油、油漆、重油、绝缘油(脂)(不含多氯联苯)、润滑油、切削油、冷却油及动植物油(脂)等

- 易燃、环境富营养污染、油污染

危害



含卤素有机溶剂

- 含卤素类脂肪族化合物，如氯仿、二氯甲烷、氯代甲烷、四氯化碳、甲基碘等，或含卤素类芳香族化合物，如氯苯、苯甲氯等

- 易燃、直接毒害(对肝、肾、肺产生中毒性损伤)
- 相当稳定，不易被降解，通过食物链富集在动物体内，造成累积性残留，危害健康和生态环境
- 氯代烃释放的氯原子对臭氧分解起到催化剂作用，对大气臭氧层产生破坏

危害

不含卤素
有机溶剂

- 不含卤素脂肪族化合物或不含卤素芳香族化合物，如各种醇、醚、烷烃、带苯环的芳香族化合物等



- 易燃、直接毒害，苯中毒导致白血病

危害



头晕



乏力

甲醛有机溶剂

- 生物解剖、标本保存等研究过程中使用的含甲醛类有机类化合物

- 易燃、腐蚀性；直接毒害：长期接触低剂量甲醛可引起慢性呼吸道疾病、新生儿体质降低、染色体异常，甚至引起鼻咽癌；高浓度甲醛对神经系统、免疫系统、肝脏等都有毒害

危害

--无机废液

含重金属废液

- 铁、钴、铜、锰、镉、铅、镓、铬、钛、锆、锡、铝、镁、镍、锌等

银及其化合物

- (总银, 摄影行业)彩片上的银几乎全部进入定影液。在各种冲洗加工过程中, 大部分银都溶解在定影液(漂定液)中, 浓度高达1~12g/L

含六价铬废液

- 洗液、电化学工业中的铬酸。色素中的着色剂(即铬酸铅)及冷却水循环过程中, 如吸热泵、工业用冷冻库及冰箱热交换器中的防腐蚀剂(重铬酸钠)

含汞废液

- 与汞有关的有机无机实验

含氟废液

- 含有氟酸或氟化物者

含氰废液

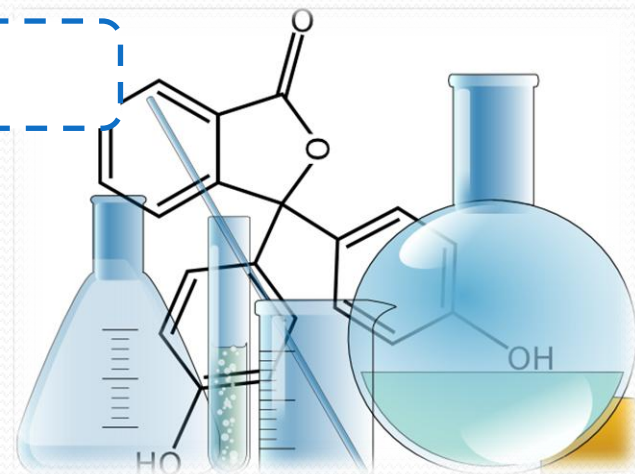
- 游离氰废液($\text{PH} > 10.5$)或含有氰化合物

酸性废液

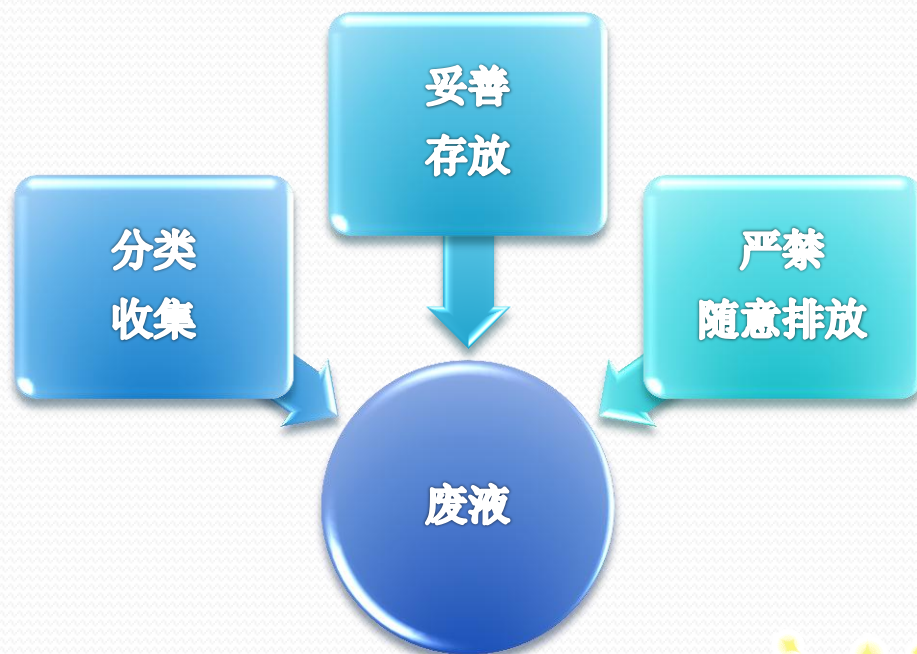
- 含有硫酸、硝酸、盐酸、过氯酸等, $\text{PH} \leq 2$

碱性废液

- 含有氢氧化钠等碱, $\text{PH} > 12$



(2)液体性废弃物**管理**



- 在废液桶上将废弃物的详细情况，如废弃物的成份、含量、性质、收集日期、负责人等信息填写在废液收集单上，**贴上标签**，由专职人员定期交由学校回收处理

广东工业大学实验室废液（废弃物）标签		
☐ 无机废液	☐ 有机废液	☐ 固体废弃物
类别：_____		
废液（废弃物）成分：_____		
废液（废弃物）量：_____ 升（或公斤）		
学院（部门）：_____		
实验室名称：_____		地点：_____
实验室负责人：_____		电话：_____
实验室经办人：_____		电话：_____
收集日期：_____年_____月_____日		

(3)液体性废弃物**日常管理**

- **禁止往水槽内倒入容易堵塞的杂物和强酸、强碱及有毒的有机溶剂**
- **对剧毒、易燃、易爆、易发生剧烈反应的试剂废液需进行单独的分类收集，**例如：高度活性化合物、高浓度氧化剂或还原剂的废液绝不可与其他化学废弃物混合。其余废液需先确定其相容性，才能混合储存，严禁不相容的废液混合储存
- 为防止溢满，在加入新废液前，先检查废液桶是否水平，容器应载至总容量的**70%-80%切不可装至全满**
- 为防止溅出，在添加新废液时，应使用漏斗；加入**挥发性的废液时还需在通风橱中进行**
- 每次将废液加入废液桶后，应将新废液的资料填入废液收集单上
- 废液桶必须维持密封状态，不泄漏，并定期检查
- 废液桶储存场所应不受自然外力，如风、雨等侵袭及人为破坏
- 实验室化学废液回收规定：不能倾倒的化学废弃液，过期试剂，生物医药废水等分类用瓶子或专用桶收集

(4)液体性废弃物**贮存**

贮存原则：

- 水反应类需单独贮存
- 空气反应类需单独贮存
- 氧化剂类需单独贮存
- 氧化剂与还原剂需分开贮存
- 酸液与碱液需分开贮存
- 氰系类与酸类需分开贮存
- 含硫类与酸类需分开贮存
- 碳氢类溶剂(洗涤剂)与卤素类溶剂需分开贮存

贮存不当 潜在危害

泄漏：有害化学品经由直接接触、吸入或污染空气，危害人体健康

火灾与爆炸：因混合**不相容**的废弃物而导致**剧烈反应**

No!

- No!

實驗廢液相容表

說明	
反應顏色	
黃色	產生熱
粉紅色	起火
	產生無毒性和不易燃性氣體
綠色	產生有毒氣體
	產生易燃氣體
紅色	爆炸
藍色	劇烈聚合作用
紫色	或許有危害但不確定

範例	
黃色	產生熱並起火及有毒
綠色	氣體

註一：易爆物包括溶劑、廢棄爆炸物、石油廢棄物等。
註二：強氧化劑包括硫酸、氯酸、雙氧水、硝酸、高錳酸

- 热
- 起火
- 有毒气体
- 易燃气体
- 爆炸
- 剧烈反应
- 不能确定是否有危害性

均不能混合填装

(6)液体性废弃物处置

- 对高浓度废酸、废碱液要经中和至中性时排放
- 对于含少量被测物和其他试剂的高浓度有机溶剂应回收再用
- 用于回收的高浓度废液应集中储存，以便回收；低浓度的经处理后排放

含汞废液的处理：

- 先将废液PH调至8~10，加入过量硫化钠，使其生成硫化汞沉淀
- 加入硫酸亚铁作为共沉淀剂，生成硫化铁沉淀可将硫化汞微粒吸附沉淀
- 静止分离，清液可排放，残渣可用焙烧法回收汞或制成汞盐

含铅、镉废液的处理：

- 用碱将废液PH调至8~10，生成 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 沉淀
- 加入硫酸亚铁作为共沉淀剂，沉淀物可与其他无机物混合进行烧结处理
- 清液排放

含铬废液的处理:

- 加入还原剂, 如硫酸亚铁、亚硫酸钠、铁屑, 在酸性条件下将六价铬还原成三价铬
- 加入碱, 如氢氧化钠、氢氧化钙碳酸钠等, 使三价铬形成 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉淀, 清液可排放。
- 沉淀干燥后可用焙烧法处理, 使其与煤渣一起焙烧, 处理后可填埋

含砷废液的处理:

- 加入氧化钙, 使PH为8, 生成砷酸钙和亚砷酸钙沉淀, 在 Fe^{3+} 存在时共沉淀。
- 使溶液PH大于10, 加入硫化钠, 与砷反应生成难容、低毒的硫化砷沉淀。产生含砷气体的试验在通风橱中进行

含酚废液的处理:

- 低浓度含酚废液可加入次氯酸钠或漂白粉, 使酚氧化成水和二氧化碳
- 高浓度可使用丁酸乙脂萃取, 在用少量氢氧化钠溶液反复萃取。调解PH后, 进行重蒸馏, 提纯后使用

含氰废液的处理:

- 低浓度废液可加入氢氧化钠调节PH为10以上, 再加入3%高锰酸钾粉末, 使氰化物分解
- 高浓度的可使用碱性氯化法处理, 先用碱调至PH为10以上, 加入次氯酸钠或漂白粉。充分搅拌, 氢化物分解为二氧化碳和氮气, 放置24小时排放

4.4.3 气体性废弃物

实验室产生的废气

- 试剂和样品的挥发物
- 分析过程中间产物
- 泄漏和排空的标准气
- 载气



- 通常实验室中直接产生有毒、有害气体的实验都要求在通风橱内进行，这固然是保证室内空气质量、保护分析人员健康的有效办法，但是也直接污染了环境空气。实验室废气包括酸雾、甲醛、苯系物、各种有机溶剂等常见污染物和汞蒸汽、光气等较少遇到的污染物

有毒废气

- 毒气量少时，在实验装置尾端加装尾气吸收装置
- 毒气量大时，不可将废气直接排出室外，应在通风排气装置出口加装尾气净化设备

刺激性气体

- 对眼和呼吸道粘膜有刺激作用的气体，它是化学工业常遇到的**有毒气体**：

氯、氨、氮氧化物、光气、氟化氢、二氧化硫、三氧化硫和硫酸二甲酯等

窒息性气体

- 能造成机体缺氧的有毒气体 **窒息性气体**可分为单纯窒息性气体、血液窒息性气体和细胞窒息性气体：

氮气、甲烷、乙烷、乙烯、一氧化碳、硝基苯的蒸气、氰化氢、硫化氢等



- 对少量的有毒气体可通过通风设备(通风橱或通风管道)经稀释后排至室外，通风管道应有一定高度，使排出的气体易被空气稀释
- 大量的有毒气体必须经过处理如吸收处理或与氧充分燃烧，然后才能排到室外，如氮、硫、磷等酸性氧化物气体，可用导管通入碱液中，使其被吸收后排出
- 对于生物安全柜、超净工作台、紫外灯等采用紫外臭氧杀菌的设备，由于臭氧分解的半衰期为20～50min，因此消毒结束后，需关闭紫外灯至少半个小时以上再进行无菌操作实验

4.4.4 生物性废弃物

(1)生物废弃物分类(医学实验室产生)同“医疗废物”

- 感染性废物：携带病原微生物具有引发**感染性疾病传播**危险的医疗废物
- 损伤性废物：刺伤或割伤人体的废弃的**医疗锐器**
- 病理性废物：诊疗过程中产生的**人体废弃物**和医学实验**动物尸体**
- 化学性废物：指具有**毒性、腐蚀性、易燃易爆性**的废弃化学品
- 药物性废物：过期、淘汰、变质或被污染的废弃**药品**



(2)生物性废弃物管理

- 遵循国家《医疗废物化学消毒集中处理工程技术规范(试行)(2006)》
- 感染性废物、病理性废物、损伤性废物、药物性废物及化学性废物不能混合收集，少量的药物性废物可以混入感染性废物，但应当在标签上注明
- 根据生物废物的类别，将生物废物分置于符合《医疗废物专用包装物、容器的标准和警示标识的规定》的包装物或者容器内
- 在盛装生物废物前，应当对废物包装物或者容器进行认真检查，确保无破损、渗漏和其他缺陷



(3)生物性废弃物**贮存**

包装袋分为**黄色**和**红色**两种

黄色袋

感染性及病理性废物，适用于化学消毒处理

红色袋

药物性及化学性废物，不适用于化学消毒处理，收集时红色袋应单独收集



- 包装袋应有医疗废物的中文标识，标识内容包括：医疗废物产生单位、生产日期、废物类别、**警示标志**等

医疗废物标签

医疗废物产生科室：

类别：1 感染性废物 2 病理性废物
3 药物性废物 4 化学性废物
5 损伤性废物 (对应打√)



重量：

千克(kg)

年 月 日

*****医院

(4)生物废弃物**处理**

感染性废物

- 病原体的培养基、标本和菌种、毒种保存液
- 各种废弃的医学标本；废弃的血液、血清
- 使用后的一次性使用医疗用品及一次性医疗器械

处 理

- 先以**高压高温灭菌法**处理，分类标识并注明单位及使用单位后，采用一次性塑料袋或纸箱(用于干性废物)，密封收集保存
- 放置于收集位置贮存，不可混杂生活垃圾
- 委托合格的废弃物清除处理者定期清运、处理

损伤性废物

- 实验耗材：试管、培养皿、玻璃管、手套、药剂空瓶
- 饲料实验动物(非病理型)垫料废弃物：木屑、纸张及动物排泄物

处理

- 以一般垃圾废弃物处理，损伤性废物装入利器盒，其他装入环保袋送入生活垃圾场
- 玻璃类药品空瓶清洗干净做资源回收或请厂商回收



(参考**重庆医科大学**实验室废弃物处理办法)

病理性废物

- 动物实验结束后的动物尸体需装入标记有“**医疗废物**”的黄色塑料袋内，并放至实验动物中心专用动物尸体冷冻柜中保存，由实验动物中心定期统一处理。动物实验中所使用的一次性手术器具(如注射器、针头、输液管等)严禁混入动物尸体收集袋内，必须分开处理

动物尸体处理

- 于常温下贮存者，以**1日**为限
- 于5℃以下冷藏者，以**3日**为限
- 于-18℃以下冷冻贮存，以**30日**为限，应标示感染性废弃物标志、贮存时间、温度及重量



化学性废物

- 回收或按照液体性化学废弃物处理

药物性废物

- 少量可以按照感染性废弃物处理
- 大量由合格废弃物清除部门定期清运处理

生物废液的处理

- 生物类废液主要有微生物(多为细菌或酵母菌)及细胞培养液、培养基、或废弃的实验动物血液标本等。生物类废液则需经有效消毒(高压蒸汽灭菌)后方可处理。装生物废液的可重复利用耗材，用1g/L有效氯浸泡2-6h，洗涤，用时再蒸汽灭菌



4.4.5 放射性废弃物

- 放射性废物包括放射性标记物、放射性标准溶液等



放射性物品(第
I 级)

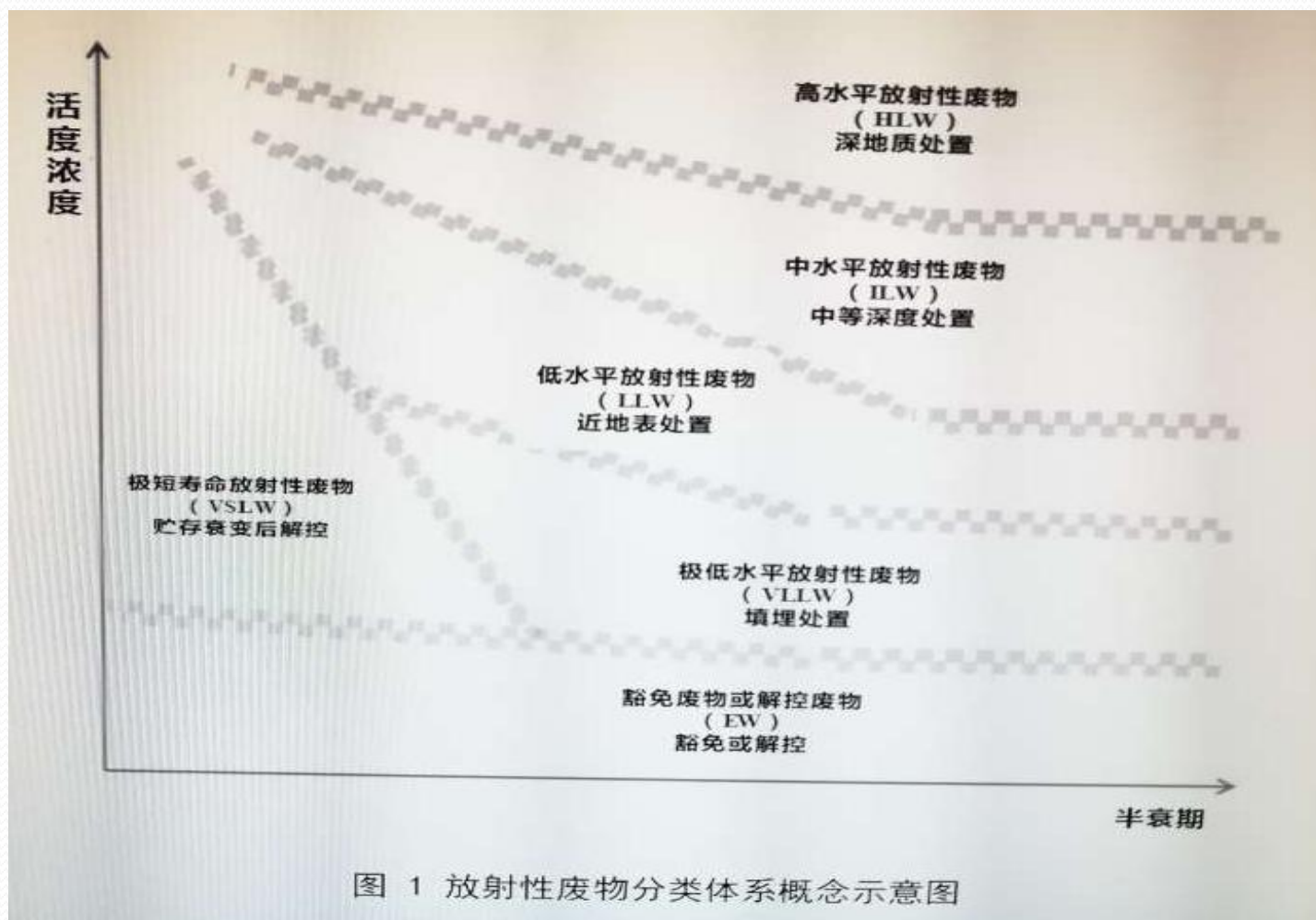


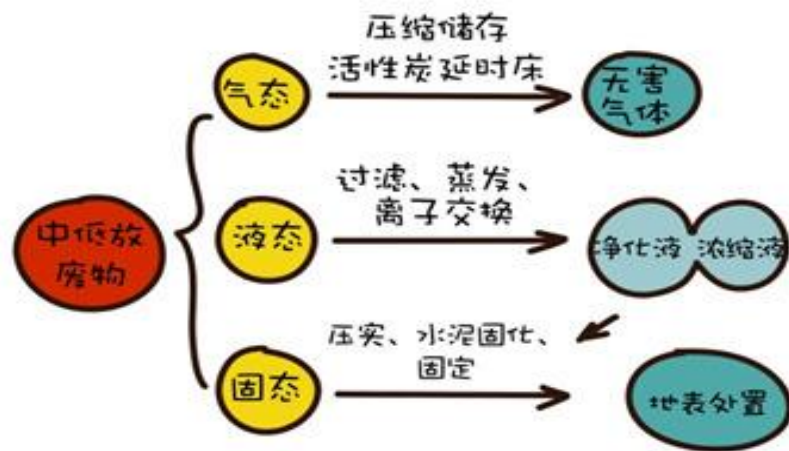
放射性物品(第
II 级)



放射性物品(第
III 级)

放射性废物分5级：2018.1.1实行





五、调研图片

2006. 4 陕西



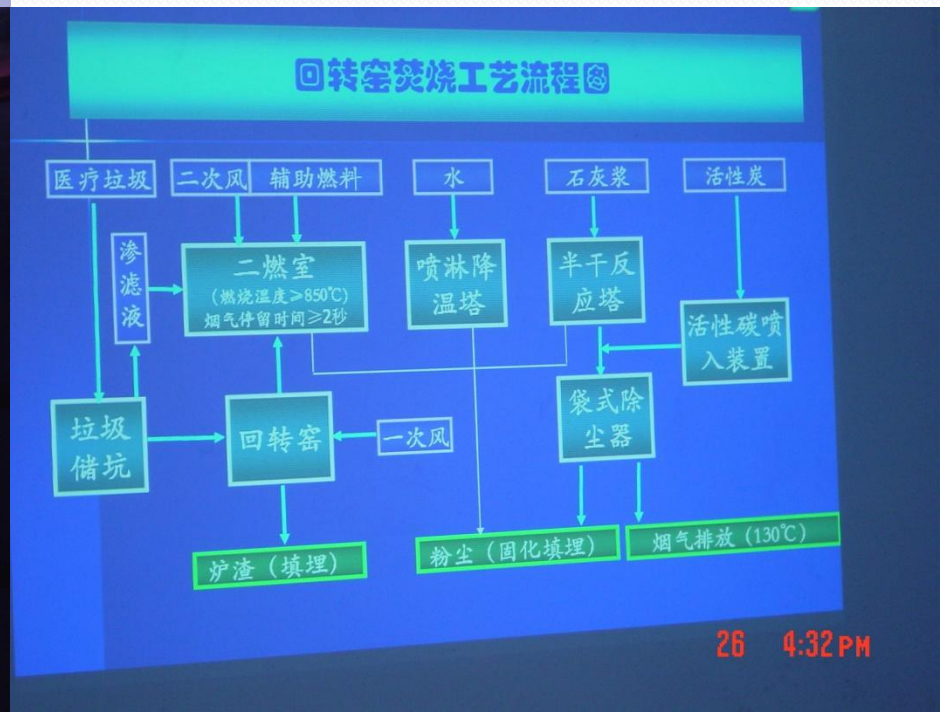


2006.4 成都医疗废物





2006. 4 成都医疗废物



危险化学品 安全知识挂图 9

2018年发生的2起重大事故

四川宜宾“7.12”爆燃事故

2018年7月12日,四川宜宾恒达科技有限公司发生爆炸着火,造成19人死亡、12人受伤。企业存在未批先建、违法违规生产、实际生产产品与设计不符等问题,其生产工艺没有经过正规设计,基本没有安装安全设施。经现场勘查,该企业生产过程涉及多种重点监管危化品和重点监管工艺,但是未按相关要求安装自动化控制系统、报警系统及消防水系统。此次发生爆燃的是刚刚投产两个月的中间体生产新装置,反应釜上甚至没有预留安装相应设施的接口。由于缺少了自动化系统,每班需有10余人在反应釜周边操作,是此次事故造成众多人员伤亡的重要原因之一。



河北张家口“11.28”爆燃事故

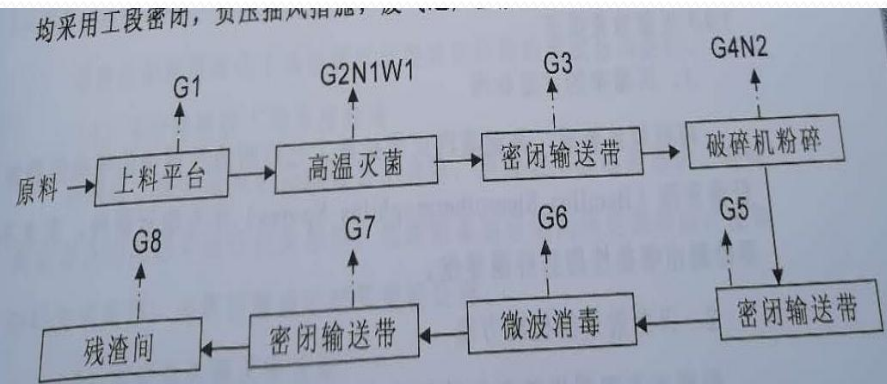
2018年11月28日零时40分左右,河北省张家口市桥东区发生爆燃事故,造成23人死亡、22人受伤,经初步调查,事故直接原因是:河北盛华化工有限公司氯乙烯气柜发生泄漏,泄漏的氯乙烯扩散到厂区外公路上,遇明火发生爆燃,导致停放在公路两侧等待卸货车辆司机等人员大量伤亡。该起事故人员伤亡重大,损失惨重,引起社会高度关注,再次暴露出化工和危险化学品安全生产的复杂性和严峻性。



- 深入排查管控危险化学品安全风险;
- 严格厂区规划布局;
- 严格化工生产过程操作;
- 严格化工企业下水管网安全管理;
- 强化化工厂区外车辆停放管理;
- 加强危险化学品事故应急处置。

2019.4.11 元市
县某企业宣传牌

2019.4.12 某医疗废物微波 蒸煮处置企业





2019. 4. 9



二号炉)					
名称	数值	单位	名称	数值	单位
SO ₂	0	mg/Nm ³	CO	0	mg/Nm ³
SO ₂ 折算	0	mg/Nm ³	CO折算	0	mg/Nm ³
SO ₂ 排放率	0	kg/h	CO排放率	0	kg/h
NO _x	47	mg/Nm ³	O ₂	19.49	%
NO _x 折算	309	mg/Nm ³	烟气温度	121.7	°C
NO _x 排放率	0	kg/h	烟气压力(表)	-60	Pa
颗粒物	3.92	mg/Nm ³	烟气平均流速	4.64	m/s
颗粒物折算	25.3	mg/Nm ³	标杆烟气流量	9049	Nm ³ /h
颗粒物排放率	0.04	kg/h			

2019. 4. 17 中国环科院实验室废物



污染防治理论与实践之三——探索中国特色环境保护新道路

固体废物属性鉴别案例手册

丛书 主编 张力军

本册主编 王琪 周炳炎

中国环境科学出版社

2010年1月出版

固体废物特性分析和属性鉴别案例精选

固体废物特性分析和属性鉴别 案例精选

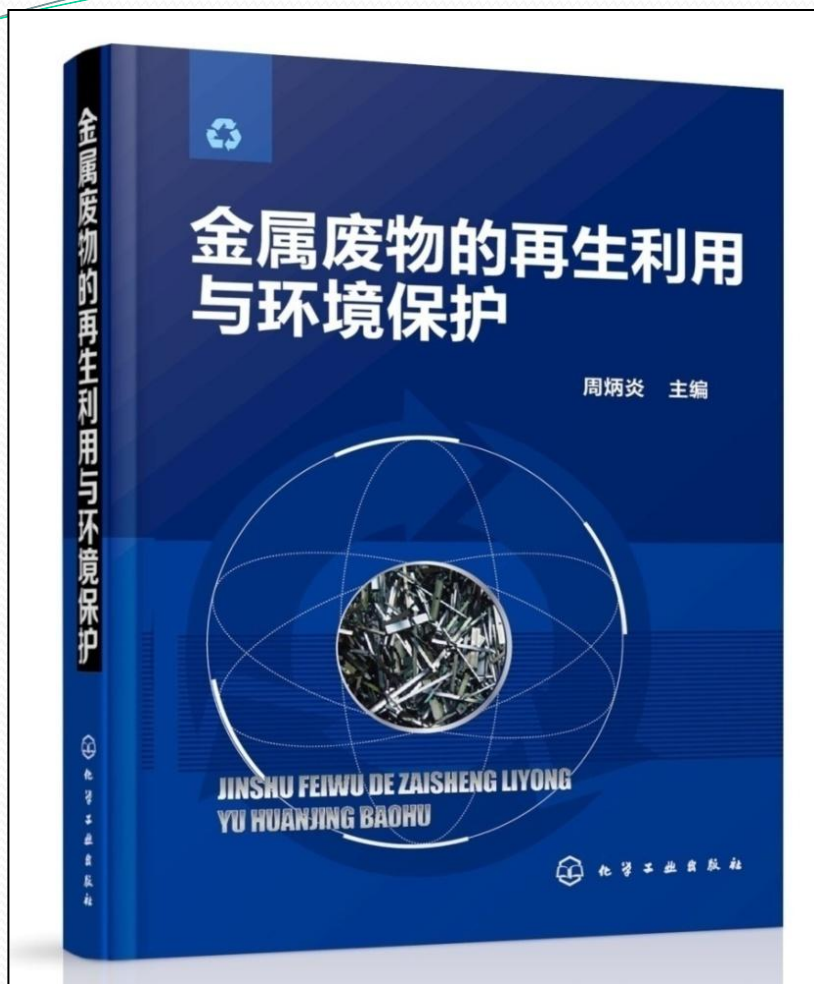
周炳炎 王琪 主编

GUITI FEIWU
TEXING FENXI HESHUXING
JIANBIE ANLI JINGXUAN

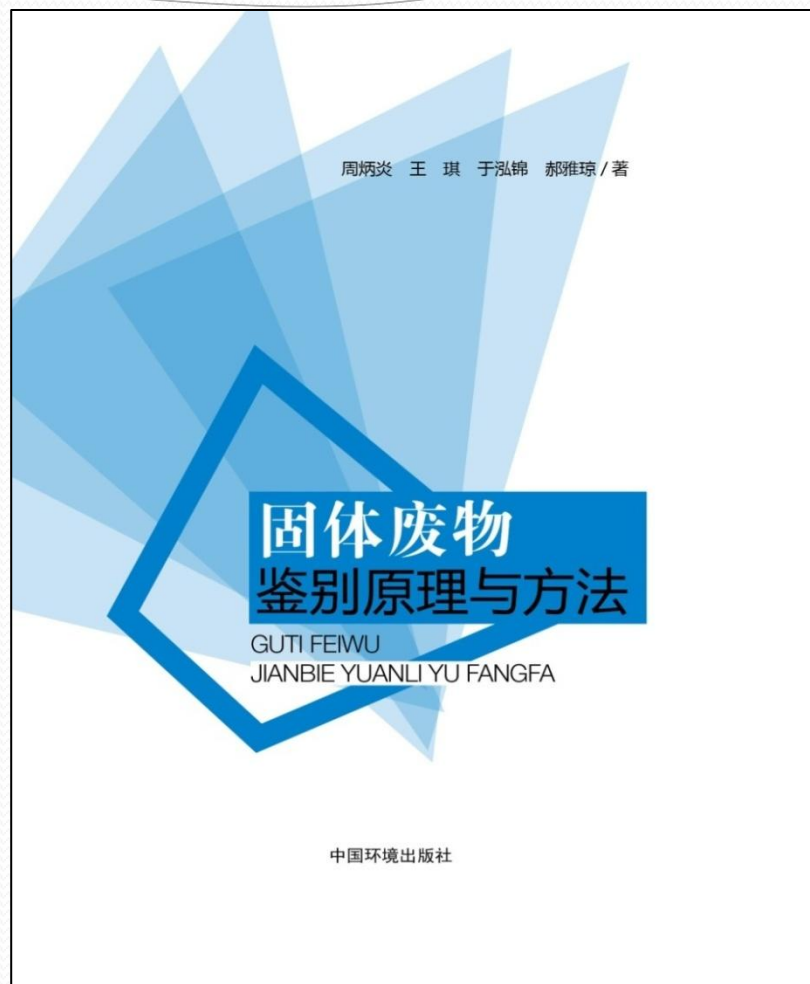


中国环境科学出版社

2012年12月出版



2013年10月出版



2016年10月出版

GUTI FEIWU
GUANLI YU HANGYE FAZHAN

固体废物管理与行业发展

周炳炎 于泓锦 / 主 编
李长东 鞠红岩 / 副主编

中国环境出版社

2017年11月出版

阻止洋垃圾入境 仍在征途

周炳炎 于泓锦

中国环境出版社

2019年4月底出版

谢谢！

电话：13520919368